



AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES ANTT

**RECURSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO RDT:
IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE PAVIMENTOS:
CORRELAÇÃO ENTRE QI E IRI E COMPARAÇÃO DE
EQUIPAMENTOS**

RELATÓRIO FINAL

Nova Lima/MG, Agosto de 2017.

RECURSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO RDT

IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE PAVIMENTOS: CORRELAÇÃO ENTRE QI E IRI E COMPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

RESUMO: Apresenta-se o projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT), que tem por objetivo o desenvolvimento e aplicação de um sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR), bem como, da comparação entre o quociente de irregularidade (QI) e o índice internacional de irregularidade (IRI). O equipamento utilizou tecnologias mais modernas em relação às aquelas indicadas nas Normas do DNER. Entretanto, com recursos acessíveis de baixo custo, podendo ser instalado e removido com facilidade em qualquer veículo. O SMITR foi calibrado através do método de nível e mira (DNER-ES 173/86). Foram montados trechos de referência em pavimentos com diferentes qualidades de rolamento. Nestes trechos também foram determinadas as irregularidades IRI com o auxílio de perfilômetros laser. As corridas de calibração foram feitas em comboio, sendo utilizadas diferentes velocidades. O SMITR mostrou ter um bom desempenho nos testes a que foi submetido. Nos trechos de referência também foram realizados levantamentos com perfilômetros laser. Os pares de valores QI, obtido por nível e mira, e leituras do SMITR apresentaram equações de regressão com coeficientes de determinação R^2 próximos de 0,8. O mesmo não se verificou com o IRI medido por perfilômetro laser. Análises comparativas entre IRI e QI dos levantamentos realizados indicaram a inexistência de correlação entre os parâmetros. Tal pode ser resultante da diferença conceitual dos equipamentos e também, de forma menos importante, da dificuldade de repetir os mesmos traçados e das variações da aceleração nos veículos durante a execução dos levantamentos.

PALAVRAS-CHAVE: sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR), quociente de irregularidade (QI), perfilômetro laser, índice de irregularidade internacional (IRI).

ÍNDICE

I – INTRODUÇÃO	4
II – OBJETIVO	5
III – ESCOPO DO TRABALHO	6
IV – DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA DO TRABALHO	7
V – ARTIGO	8
VI – CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26
ANEXOS	28

I – INTRODUÇÃO

Atualmente, o equipamento mais difundido internacionalmente e também no Brasil é o dos integradores do tipo-resposta, que se baseiam na reação da suspensão dos veículos às irregularidades existentes (DNER, 1998). No Brasil, a irregularidade longitudinal tem seus equipamentos, métodos de medição e calibração normalizados pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) nas seguintes normas rodoviárias:

- DNER-ES 173/86: Método de nível e mira para calibração de sistemas medidores de irregularidade tipo-resposta. A norma estabelece as condições para a execução de nivelamento detalhado de rodovias e define o procedimento a ser aplicado no levantamento de irregularidade de trechos de rodovia através do método de nível e mira, visando obter a irregularidade das suas superfícies para calibração de sistemas medidores do tipo resposta.
- DNER-PRO 164/94: Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter). A norma define o procedimento a ser utilizado na calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento utilizados nos estudos da condição de rolamento das rodovias e descreve as operações referidas concernentes aos medidores e aos veículos ou reboques nos quais se acham instalados.
- DNER-PRO 182/94: Medição da irregularidade de superfície de pavimentos com sistemas integradores IPR/USP e maysmeter. A norma define o procedimento a ser utilizado para determinação da irregularidade de superfície de rodovias com emprego de sistemas integradores IPR/USP e maysmeter a nível de rede ou projeto.

A norma DNER-PRO 159/85 que define procedimento a ser utilizado no projeto de restauração de pavimentos flexíveis e semi-rígidos, apresentando alternativas de restauração em concreto asfáltico, em tratamento superficial e em lama asfáltica, faz uso do Quociente de Irregularidade (QI). Na norma DNER-PRO 269/94 (Projeto de restauração de pavimentos flexíveis – Método da Resiliência – TECNAPAV) a avaliação do estado da condição de superfície deve ser feito pelo LVC e através de medidas de irregularidade em ambas as faixas de tráfego, por meio de aparelhos medidores do tipo resposta.

No Brasil, embora a normalização do DNER fixe o QI como sendo o índice de irregularidade longitudinal oficial, alguns órgãos, agências e concessionárias utilizam os resultados em IRI obtidos por perfilômetros ou perfilógrafos laser. Nesse caso utilizam-se modelos de correlação para “converter” o valor do IRI e QI. Os dois modelos de correlação mais usados no Brasil são $IRI = (QI+10)/14$ e $IRI = QI/13$, Paterson (1986) e Paterson (1987). Em ambos os modelos o QI está na unidade de contagens/km e o IRI em m/km. Entretanto, no país não há Norma para

medição e calibração de irregularidade através de perfilômetros ou perfilógrafos laser. Além disso, nos atuais editais de projetos de restauração de pavimentos realizados por diversos órgãos rodoviários prioriza-se o uso do equipamento do tipo resposta.

A existência de normas para calibração e aplicação dos sistemas medidores de irregularidade tipo-resposta e de normas que usam os resultados desses equipamentos para restauração de pavimentos motivou a concessionária Via 040 a desenvolver um equipamento que esteja em conformidade com as normas vigentes no Brasil – medidor de irregularidade do tipo resposta. Buscando também avaliar se realmente há uma correlação entre IRI e QI e qual a equação que melhor correlaciona esses parâmetros, serão feitas medições de IRI com um perfilômetro a laser a ser contratado pelo projeto de RDT.

Os resultados obtidos pela aplicação dos equipamentos de domínio próprio permitirão a elaboração de avaliações mais consistentes com a condição do pavimento, aumentando a confiabilidade das informações monitoradas e o nível de compreensão da mecânica dos pavimentos. Nesse contexto, o desenvolvimento e aplicação de equipamentos e metodologias mais modernas podem proporcionar maior qualidade e precisão nas informações que alimentarão o SGD e, conseqüentemente, o SGP.

II – OBJETIVO

Objetiva-se aumentar o entendimento e os subsídios técnicos sobre a avaliação da irregularidade longitudinal dos pavimentos e os equipamentos de medição (sistema medidor de irregularidade tipo resposta SMITR e perfilômetro laser). Buscam-se as diferenças dos resultados encontrados pelos dois tipos de levantamento e a existência de uma correlação entre as leituras dos equipamentos. Esta pesquisa não tem a pretensão de esgotar o tema ou abranger todos os aspectos relacionados à avaliação da irregularidade de pavimentos, pois este tema, como se verá é bastante amplo. Para alcançar os objetivos desta pesquisa foram desenvolvidas as atividades relacionadas a seguir.

- Pesquisaram-se as principais diferenças entre as avaliações de irregularidade longitudinal realizadas com os medidores de irregularidade tipo resposta (SMITR) e aquelas realizadas com o perfilômetros laser;
- Discutiu-se, através do estudo bibliográfico realizado pela Estagiária do Programa de Capacitação (Mariana Alvarenga Ruas e Silva) os tipos de equipamentos e procedimentos de medição de irregularidade. Durante o desenvolvimento do SMITR e sua calibração observou-se na prática os fatores que influenciam na avaliação da irregularidade longitudinal com este tipo de equipamento. Também houve maior entendimento do perfilômetro laser, visto que o mesmo foi utilizado em conjunto com o SMITR;

- Discutiu-se os diversos detalhes relacionados a medição e aos cálculos dos índices de irregularidade IRI e QI, assim como as principais normas sobre as técnicas aplicadas;
- Verificou-se os modelos de correlação mais utilizados entre os índices de irregularidade IRI e QI, sendo verificado um possível modelo de correlação entre estes parâmetros; e
- Capacitou-se os acadêmicos envolvidos no projeto para que os mesmos sejam capazes de compreender os mecanismos e conceitos que envolvem os levantamentos de irregularidade através do acompanhamento das atividades de medição com o SMITR e perfilômetro laser.

III – ESCOPO DO TRABALHO

A seguir apresentam-se as atividades que foram desenvolvidas durante a pesquisa de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT), em ordem sequencial, conforme indicado no Cronograma Físico apresentado no Plano de Trabalho:

A- Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica foi realizada pela bolsista (aluna de graduação Mariana Alvarenga Ruas e Silva), sendo apresentada em ANEXO.

B- Seleção dos trechos de calibração com diferentes faixas de IRI

Foram selecionados seis trechos de 200 m com diferentes condições de irregularidade, para realização do método de nível e mira (ou estático) para obtenção do quociente de irregularidade (QI). Houve uma pré-seleção dos trechos de referência (ou calibração), sendo realizada com base no banco de dados de levantamentos de IRI da Via040. Posteriormente foram realizadas passagens nos trechos pré-selecionados o SMITR para avaliar as variações das leituras. Selecionaram-se os trechos que forneceram amplas faixas de níveis de irregularidade.

C- Desenvolvimento do equipamento de baixo custo

O projeto do sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) foi desenvolvido para que o mesmo fosse montado na parte externa de um veículo de passeio qualquer, de forma rápida e fácil. O equipamento instalado em um veículo fornece a leitura representativa da resposta da suspensão desse veículo à irregularidade do trecho percorrido. O mesmo foi calibrado através do método de nível e mira.

D- Coleta, organização e armazenamento de informações da BR-040 (JF/MG a BSB/DF)

Os dados sobre irregularidade, referente ao levantamento topográfico com nível e mira e levantamento de irregularidade longitudinal (IRI) foram coletados, organizados e armazenados pelos bolsistas do Programa de Capacitação no Sistema Gerenciador de Dados da Via040.

E - Organização, estruturação das informações coletadas

As informações coletadas foram organizadas e estruturadas pelos bolsistas do Programa de Capacitação.

F - Análise e tratamento dos dados de campo e preparação dos relatórios

Após o desenvolvimento do SMITR, realização dos nivelamentos topográficos nos trechos de referências e corridas de calibração realizadas pelo SMITR e perfilômetro laser foram realizadas as análises dos dados coletados resultando em um relatório em formato de artigo, elaborados por Rafael Cerqueira Silva, Mariana Alvarenga Ruas e Silva, Kefren Klein Lopes Vianna, José Geraldo de Souza Júnior e Douglas Pereira da Costa.

IV – DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA DO TRABALHO

Foi desenvolvido e utilizado um medidor de irregularidade do tipo resposta para obtenção do Índice de Quarto de Carro (QI), sendo esses valores de QI comparados com as medidas do *International Roughness Index* (IRI) obtidas por perfilômetros laser. A metodologia empregada nos trabalhos desenvolvidos durante a pesquisa de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) é apresentada a seguir através de um artigo, que se pretende publicar na Revista da ANTT.

V - ARTIGO

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA MEDIDOR DE IRREGULARIDADE TIPO
RESPOSTA PARA MEDIÇÃO DE QI**

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA MEDIDOR DE IRREGULARIDADE TIPO RESPOSTA PARA MEDIÇÃO DE QI

Rafael Cerqueira Silva

ENGGEOTECH, Juiz de Fora, Brasil, rafael@enggeotech.com.br

Mariana Alvarenga Ruas e Silva

Via040, Nova Lima, Brasil, mariana.alvarenga@via040.invepar.com.br

Kefren Klein Lopes Vianna

ENGGEOTECH, Juiz de Fora, Brasil, kefren.vianna@gmail.com

José Geraldo de Souza Júnior

ENGGEOTECH, Juiz de Fora, Brasil, jose@enggeotech.com.br

Douglas Pereira da Costa

ENGGEOTECH, Juiz de Fora, Brasil, douglas.costa@engenharia.ufjf.br

Resumo

Apresenta-se o resultado de uma pesquisa realizada através de verba do Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) disponibilizada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) à Concessionária BR-040 S.A. (Via040). Foi desenvolvido e utilizado um sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) para obtenção do quociente de irregularidade (QI). O equipamento foi construído com uso de tecnologias mais modernas em relação às apresentadas nas Normas do DNER. O SMITR foi confeccionado com recursos acessíveis e de baixo custo se comparado a perfilômetros laser. O equipamento pode ser instalado e removido com facilidade em qualquer veículo. Para a sua calibração, utilizou-se o método de nível e mira (DNER-ES 173/86). Foram montados trechos de referência em pavimentos com diferentes qualidades de rolamento. Nestes trechos também foram determinadas as irregularidades IRI com o auxílio de perfilômetros laser. As corridas de calibração foram feitas em comboio, sendo utilizadas diferentes velocidades. As medições do SMITR obtiveram uma boa correlação com os QIs calculados pelo método de nível e mira. O mesmo não se verificou com o IRI medido por perfilômetro laser. As análises comparativas entre IRI e QI dos levantamentos realizados indicaram a inexistência de correlação entre os parâmetros. Tal pode ser resultante da diferença conceitual dos equipamentos e também, de forma menos importante, da dificuldade de repetir os mesmos traçados e das variações da aceleração nos veículos durante a execução dos levantamentos.

Palavras-chave: sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR), quociente de irregularidade (QI), perfilômetro laser, índice de irregularidade internacional (IRI).

Abstract

The results of a research carried out by means of the Resources for Technological Development (RDT) provided by the National Land Transport Agency (ANTT) to the BR-040 S.A. Concessionaire (Via040) are presented. A response-type road roughness measuring system (RTRRMS) was developed and used to obtain the quarter-car index (QI). The equipment was built with the use of more modern technologies compared to those presented in the DNER Standards. The RTRRMS was made with affordable and low-cost resources compared to laser profilometers. The equipment can be easily installed and removed at any vehicle. For its calibration, the rod and level method (DNER-ES 173/86) was used. Reference sections were installed on pavements with different ride qualities. In these sections, IRI roughness were also determined with the help of laser profilometers. The calibration runs were performed in train, using different speeds. RTRRMS measurements showed a good correlation with QI calculated by the rod and level method. The same was not observed with IRI measured by laser profilometer. The comparative analyzes between IRI and QI obtained from the performed surveys indicated no correlation between the parameters. This may be due to the conceptual difference between the equipment and also, less importantly, to the difficulty of repeating the same paths and acceleration variations in the vehicles during the execution of the surveys.

Keywords: response-type road roughness measuring system (RTRRMS), quarter-car index (QI), laser profilometers, international roughness index (IRI).

1. Introdução

A condição funcional de um pavimento relaciona-se ao estado da superfície da camada de revestimento. Os defeitos ou irregularidades nessa superfície são notados pelos usuários da rodovia, uma vez que afetam seu conforto ao rolamento e segurança. Modelos empíricos de desempenho mostram claramente a correlação entre as irregularidades e os custos operacionais (GEIPOT, 1981). Conforme explica Bernucci *et al.* (2008), a irregularidade longitudinal é o somatório dos desvios da superfície de um pavimento em relação a um plano de referência ideal de projeto geométrico. Essa irregularidade afeta a dinâmica do veículo, o efeito dinâmico das cargas, a qualidade ao rolamento e a drenagem superficial. Como a irregularidade longitudinal afeta o efeito dinâmico das cargas, o aumento do número de solicitações reduz a qualidade ao rolamento no pavimento. De forma que, a partir de uma determinada condição, o aumento de um parâmetro aumenta o efeito do outro e vice-versa.

A quantificação da qualidade de rolamento de pavimentos tem sido objeto de estudos há mais de um século. Sabendo-se que a irregularidade longitudinal dos pavimentos tem importante relação com os custos operacionais das rodovias, no Brasil, a Pesquisa do Inter-relacionamento de Custos de Construção, Conservação e Utilização de Rodovias estudou extensivamente esse tema. Os modelos resultantes da pesquisa foram introduzidos pelo Banco Mundial no Programa HDM (*Highway Development and Management*) para gerência de rodovias e de manutenção de pavimentos. O índice internacional para a medida da irregularidade denomina-se IRI (índice de irregularidade internacional). Este é um índice estatístico que quantifica os desvios da superfície real do pavimento em relação à superfície

de projeto, sendo expresso em m/km. Segundo Bernucci *et al.* (2008), o IRI tem sido empregado como ferramenta de controle de obras e aceitação de serviços de pavimentação em alguns países.

A irregularidade pode ser levantada através de medidas topográficas ou por meio de equipamentos medidores do perfil longitudinal, ou ainda avaliada indiretamente com o auxílio de sistemas medidores de irregularidade tipo resposta. Estes equipamentos fornecem um somatório de desvios do eixo de um veículo em relação à suspensão. Bernucci *et al.* (2008) explicam que o termo “tipo resposta” é decorrente do fato desses equipamentos medirem mais o efeito da irregularidade nos veículos do que propriamente a irregularidade. Segundo Sayers e Karamihas (1998), os equipamentos podem ser classificados da seguinte forma:

- Avaliação direta: por meio de equipamentos de classe I (nível e mira; Dipstick, perfilômetro do TRL, etc.) e classe II (perfilógrafos, equipamentos com sensores a laser, APL francês, etc.);
- Avaliação indireta: equipamentos de classe III do tipo resposta (TRL Bump integrator, Maysmeter, Merlin, etc.).

A escala padrão de irregularidade adotada no Brasil é o “Quociente de Irregularidade” (QI) expresso em contagens/km, calculado a partir do nivelamento topográfico de um trecho, obtendo-se cotas com espaçamento de 0,5 m em cada trilha de roda.

Os equipamentos mais difundidos internacionalmente e também no Brasil para medição do quociente de irregularidade (QI) são os integradores do tipo resposta, que se baseiam na reação da suspensão dos veículos às irregularidades existentes (DNIT, 2006). No Brasil, para utilização e calibração de equipamentos tipo resposta, existem métodos de medição e calibração normalizados pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) nas Normas DNER-ES 173/86, DNER-PRO 164/94 e DNER-PRO 182/94.

- DNER-ES 173/86: Método de nível e mira para calibração de sistemas medidores de irregularidade tipo-resposta. A norma estabelece as condições para a execução de nivelamento detalhado de rodovias e define o procedimento a ser aplicado no levantamento de irregularidade de trechos de rodovia através do método de nível e mira, visando obter a irregularidade das suas superfícies para calibração de sistemas medidores do tipo resposta.

- DNER-PRO 164/94: Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter). A norma define o procedimento a ser utilizado na calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento utilizados nos estudos da condição de rolamento das rodovias e descreve as operações referidas concernentes aos medidores e aos veículos ou reboques nos quais se acham instalados.

- DNER-PRO 182/94: Medição da irregularidade de superfície de pavimentos com sistemas integradores IPR/USP e maysmeter. A norma define o procedimento a ser utilizado para determinação da irregularidade de superfície de rodovias com emprego de sistemas integradores IPR/USP e maysmeter a nível de rede ou projeto.

As Normas DNER-PRO 159/85 e DNER-PRO 269/94, que definem os procedimentos a serem utilizados para restauração de pavimentos, usam os valores de Quociente de

Irregularidade (QI) obtidos por sistemas medidores de irregularidade tipo resposta para elaboração dos estudos.

- DNER-PRO 159/85: Projeto de restauração de pavimentos flexíveis e semi-rígidos. A norma define um procedimento a ser utilizado no projeto de restauração de pavimentos flexíveis e semi-rígidos, apresentando alternativas de restauração em concreto asfáltico, em tratamento superficial e em lama asfáltica. Faz uso do Quociente de Irregularidade (QI).

- DNER-PRO 269/94: Projeto de restauração de pavimentos flexíveis – TECNAPAV. A norma define um procedimento a ser utilizado no projeto de restauração de pavimentos flexíveis, apresentando alternativas em concreto asfáltico, em camadas integradas de concreto asfáltico e pré-misturado, em tratamento superficial e em lama asfáltica. O método é conhecido com Método da Resiliência – TECNAPAV.

No Brasil, embora a normalização do DNER fixe o QI como sendo o índice de irregularidade longitudinal oficial, alguns órgãos, agências e concessionárias utilizam os resultados em IRI obtidos por perfilômetros laser. Nesse caso, utilizam-se modelos de correlação para “converter” o valor do IRI e QI. Os dois modelos de correlação mais usados no Brasil são $IRI = (QI+10)/14$ e $IRI = QI/13$, Paterson (1986) e Paterson (1987). Em ambos os modelos, o QI está na unidade de contagens/km e o IRI em m/km. Entretanto, no país não há Norma para medição e calibração de sistemas medidores de irregularidade através de perfilômetros laser. Nos atuais editais de projetos de restauração de pavimentos realizados por diversos órgãos rodoviários tem-se priorizado o uso do equipamento do tipo resposta.

O cálculo do quociente de irregularidade (QI) a partir de um perfil longitudinal de um pavimento obtido por levantamento topográfico de nível e mira é bastante simples. Tal promoveu a disseminação e utilização dos sistemas medidores de irregularidade tipo resposta (SMITR), que podem ser calibrados através de correlação entre os pares de valores QI e leituras do equipamento.

A existência de normas para calibração e aplicação dos sistemas medidores de irregularidade tipo resposta e de normas que usam os resultados desses equipamentos para restauração de pavimentos motivou a Via040 a desenvolver um equipamento que esteja em conformidade com as normas vigentes no Brasil. Além disso, visto que o IRI, por vezes, é utilizado como um parâmetro de referência para gerência de pavimentos e tomadas de decisão, pesquisou-se qual das correlações usuais do meio técnico é mais adequada para transformar QI em IRI.

2. Equipamentos de Medição

O sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) é um conjunto constituído por um instrumento medidor tipo resposta e veículo tipo passeio, médio, que se deslocando sobre a superfície do pavimento, fornece leituras correspondentes à irregularidade da mesma (DNER-PRO 182/94). As leituras fornecidas representam o somatório dos deslocamentos verticais retificados (isto é, em valores absolutos) do eixo traseiro do veículo em relação à carroceria do mesmo. Tais somatórios obtidos são correlacionados com um índice de irregularidade considerando-se modelos de correlação elaborados especificamente para aquele equipamento e também a velocidade de operação. Pelo princípio de funcionamento do SMITR (Figura 1),

pode-se concluir que não se trata de um equipamento que mede o perfil longitudinal do pavimento.

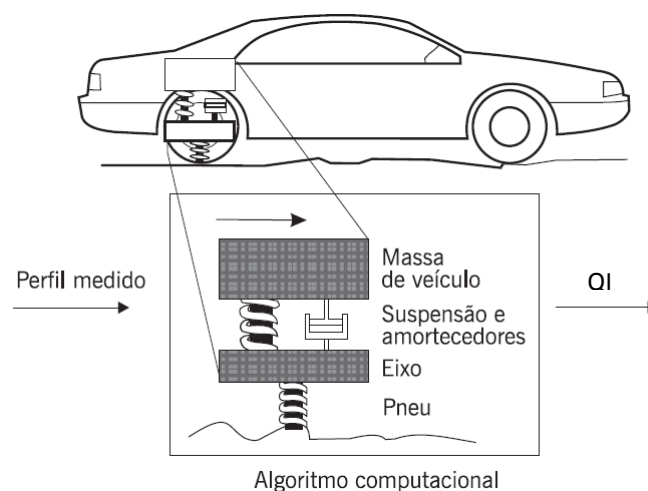


Figura 1 – Princípio de funcionamento de equipamento tipo resposta (modificado de Gillespie *et al.*, 1980).

Perfilômetros laser são equipamentos que passado sobre uma determinada superfície gera uma saída relacionada com o perfil da mesma. Um perfil verdadeiro é uma questão de resolução e exatidão dos equipamentos utilizados. Quanto mais exato e sensível o equipamento, mais próximo, o perfil medido aproxima-se do verdadeiro (Barella, 2008). No perfilômetro inercial (Figura 2), a referência inercial é fornecida por um acelerômetro. O algoritmo de processamento de dados converte a medida da aceleração vertical a uma referência inercial que define a altura instantânea do acelerômetro (do veículo) e o chão abaixo do acelerômetro. Esta altura é medida com o sensor sem contato como o conversor a laser. A distância longitudinal do instrumento é geralmente encontrada através do odômetro.

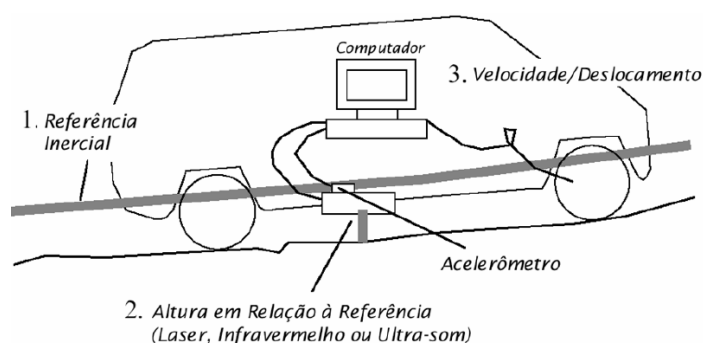


Figura 2 – Esquema de funcionamento de um perfilômetro inercial (Sayers e Karamihas, 1998).

Comparativamente, o IRI indica a variação absoluta de um perfil longitudinal de referência e o QI correlaciona a irregularidade do pavimento com a variação da passagem de um quarto de um carro contendo basicamente mola, amortecedor, massa e pneu em uma rodovia.

3. Projeto do Equipamento

O projeto do sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) foi desenvolvido para que o mesmo fosse montado na parte externa de um veículo de passeio qualquer, de forma rápida e fácil. Cada extremidade do SMITR foi fixada, sendo uma no eixo e a outra na carroceria do veículo. A extremidade fixada no eixo através de flange de roda é dotada de rótula articulada para garantir que a movimentação da haste de referência não sofra variações de deslocamentos, que não sejam verticais. Na carroceria do veículo a outra extremidade é fixada por um suporte imantado, que mantém na vertical um trilho, no qual a haste de referência se movimenta. Um sensor ótico laser instalado no trilho mede os deslocamentos verticais da haste de referência. O sensor e um odômetro digital de precisão métrica são conectados a um computador munido de um sistema de aquisição e processamento de dados, que armazena os dados de cada instrumento (sensor e odômetro) em sincronia. O mesmo software (Figura 3) processa os dados levantados para apresentação das leituras dos deslocamentos verticais versus distância percorrida desejada (por exemplo, 200 m). O equipamento instalado em um veículo fornece a leitura representativa da resposta da suspensão desse veículo à irregularidade do trecho percorrido. Detalhes do SMITR instalado no carro são apresentados nas Figuras 4 e 5.

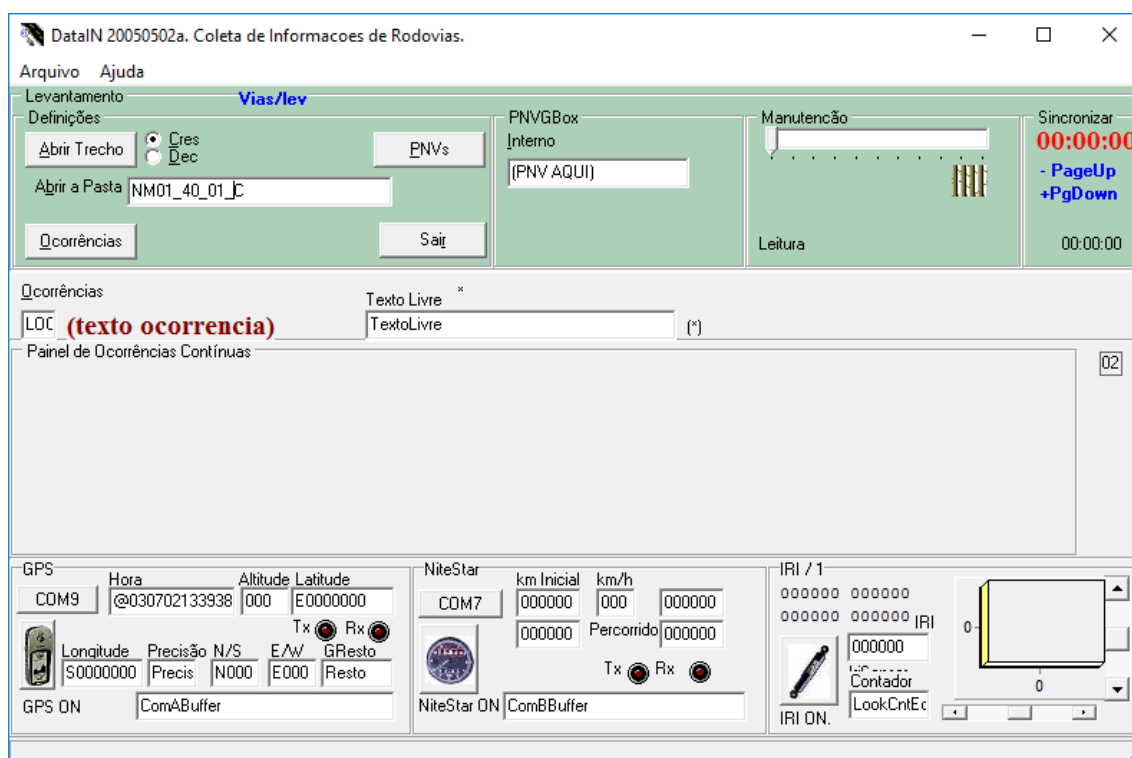


Figura 3 – Sistema de aquisição e processamento de dados DataIN (Enggeotech, 2003).

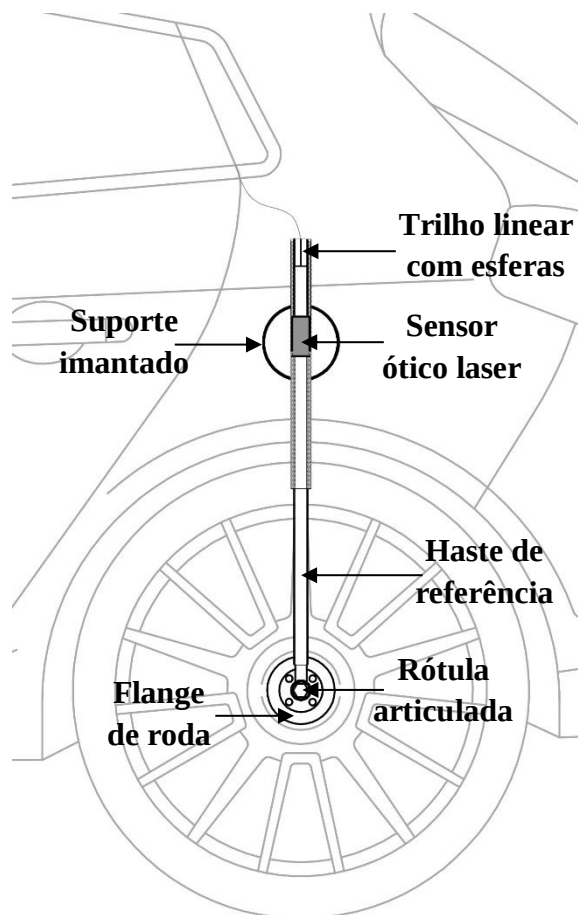


Figura 4 – Sistema medidor do tipo resposta (SMITR).



Figura 5 – Sistema medidor do tipo resposta (SMITR) instalado no veículo.

4. Calibração

Antes de qualquer medição deve ser procedida a calibração e controle do sistema medidor de irregularidade tipo resposta, em conformidade com a Norma DNER-PRO 164/94. A

calibração consiste em um conjunto de operações que visam fornecer uma equação, chamada equação de calibração, que relaciona as leituras fornecidas pelo SMITR à escala padrão adotada. Em geral, adota-se uma das formas de Equação (1 e 2) de calibração.

$$QI = a + b.L \quad (1)$$

$$QI = a + b.L + c.L^2 \quad (2)$$

Onde os parâmetros a, b e c são determinados pelo método dos mínimos quadrados e L representa a leitura do medidor.

Sistemas medidores de irregularidade tipo resposta (SMITR) necessitam de um trecho de via com irregularidade conhecida (trecho de referência) medida pela técnica de nível e mira para calibração. Entretanto, não há uma relação direta com a cota vertical de um ponto da superfície.

Para calibração do sistema medidor do tipo resposta foram selecionados seis trechos de 200 m com diferentes condições de irregularidade, para realização do método de nível e mira (ou estático) para obtenção do quociente de irregularidade (QI). A pré-seleção dos trechos de referência foi realizada com base no banco de dados de levantamentos de IRI da Via040. Posteriormente foram realizadas passagens nos trechos pré-selecionados (12 unidades) com o sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) para avaliar as variações das leituras. Independente de calibração, o SMITR fornece leituras que permitem o usuário visualizar graficamente as variações do movimento relativo entre o eixo e a carroceria do veículo. Selecionaram-se os trechos que forneceram amplas faixas de níveis de irregularidade, representando pavimentos com diferentes qualidades de rolamento. A seleção final dos trechos de referência foi resultante desse levantamento das 12 unidades pré-selecionadas. Os centros de gravidade dos 6 trechos de referência selecionados situam-se nos quilômetros 768+900, 770+100, 770+300, 741+900, 742+300 e 753+400 da rodovia BR-040/MG, sob concessão da Via040.

Em cada trecho de referência com 200 m de comprimento foi realizado nivelamento com nível e mira de estacas espaçadas de 0,5 m (Figura 6), visando definição das cotas relativas da superfície do pavimento nas trilhas de roda externa e interna da faixa de tráfego.



Figura 6 – Montagem de trecho de calibração e execução do nivelamento.

Na Figura 7 apresentam-se os perfis das trilhas de roda externa e interna obtidos pelo levantamento topográfico com nível e mira em cada um dos trechos de calibração.

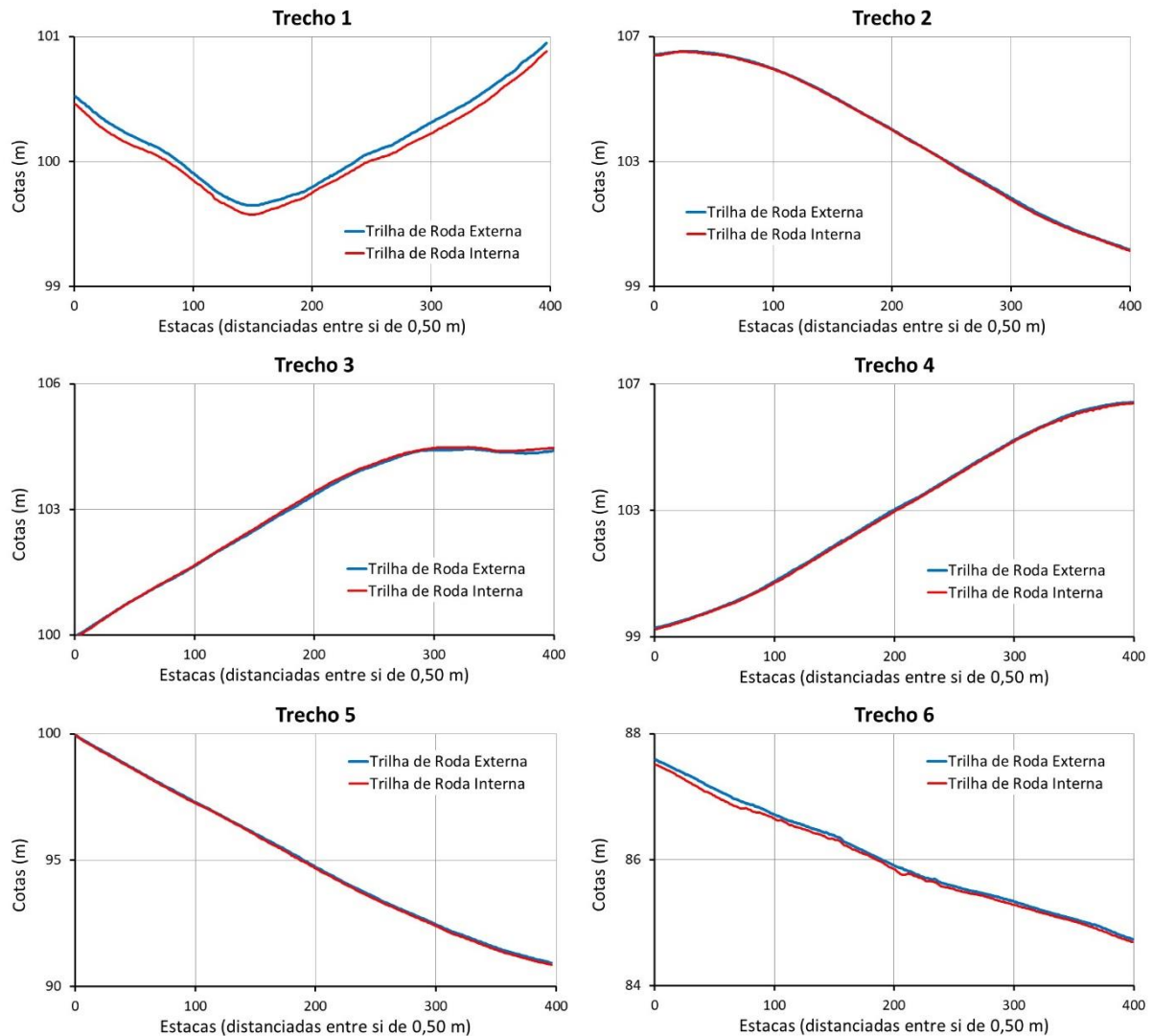


Figura 7 – Perfis das trilhas de roda dos trechos de calibração obtidos por nível e mira.

O modelo desenvolvido por Queiroz (1981) para cálculo do QI a partir do nível e mira utiliza a aceleração média quadrática de bases 1 m e 2,5 m. Conforme Norma DNER-ES 173/86, o quociente de irregularidade (QI) do trecho levantado é a média aritmética dos QIs dos alinhamentos externo e interno, sendo calculado pela Equação 3.

$$QI = -8,54 + 6,17.VA_{1,0} + 19,38.VA_{2,5} \quad (3)$$

Onde $VA_{1,0}$ é a aceleração vertical média quadrática, referente a uma distância de base igual a 1,0 m e $VA_{2,5}$ quando essa distância é de 2,5 m. Os valores $VA_{1,0}$ e $VA_{2,5}$ são definidos pela Equação 4.

$$VA_b = \left[\sum_{i=k+1}^{N-k} \frac{(SB_i)^2}{N-2k} \right]^{1/2} \quad (4)$$

Sendo:

$$SB_i = \frac{Y_{1+k} - 2Y_i + Y_{i-k}}{(kS)^2} \quad (5)$$

$$K = \frac{b}{S} \quad (6)$$

Onde Y_i é a cota num ponto qualquer, b comprimento da base, S distância entre duas cotas consecutivas (0,5 m) e N número de cotas levantadas.

Os valores de quociente de irregularidade (QI) das trilhas de roda externa e interna obtidos pelo procedimento de cálculo apresentado na Norma DNER-ES 173/86 são apresentados na Tabela 1 por trecho, em ordem crescente de QI.

Tabela 1 – Quociente de irregularidade (QI) dos trechos levantados por nível e mira.

Trechos	km Inicial	km Final	QI (contagens/km)		
			Trilha de Roda Externa	Trilha de Roda Interna	Médio
TR 1	769+000	768+800	26	27	26,5
TR 2	770+200	770+000	33	53	43
TR 3	753+500	753+300	36	55	45,5
TR 4	770+400	770+200	41	88	64,5
TR 5	742+400	742+200	48	91	69,5
TR 6	742+000	741+800	62	91	76,5

Após realização do nivelamento e determinação do QI foram procedidas as corridas de calibração, através do deslocamento do SMITR sobre os seis trechos de referência. Os levantamentos foram realizados em três velocidades médias diferentes (40, 60 e 80 km/h), com as rodas direita e esquerda do veículo, montado com o SMITR, percorrendo a superfície das trilhas de roda interna e externa. Em cada trecho de referência foram realizadas três corridas de calibração para cada velocidade. Para cada velocidade média, as leituras das medições de cada trecho de referência foram registradas no sistema de aquisição e processamento de dados. Com base nos dados dos levantamentos, determinaram-se as equações de regressão, baseada nos pares de valores de QI, obtidos através de nível e mira, e média das leituras do SMITR. O mesmo procedimento foi realizado com outro veículo instrumentado com perfilômetro laser para medição do IRI. Os veículos realizaram os levantamentos através de comboio, um seguindo o outro. Os pares de valores de QI, obtidos através de nível e mira, leituras do SMITR e do perfilômetro laser são apresentados nas Figuras 8 e 9. Nas Figuras são indicadas as equações de regressão (ou ajustamento) e os valores dos coeficientes de determinação R^2 obtidos.

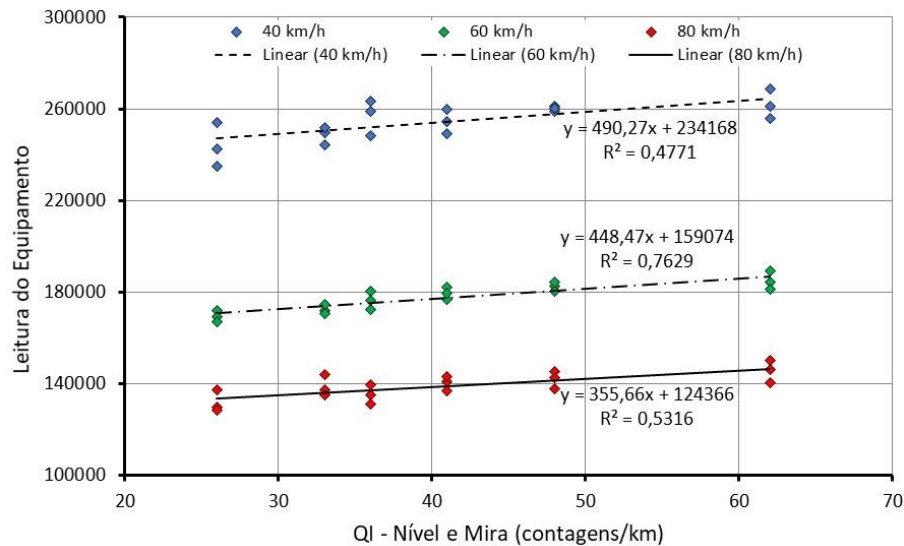


Figura 8 – Equações de calibração, leituras do SMITR *versus* QIs obtidos pelo nível e mira.

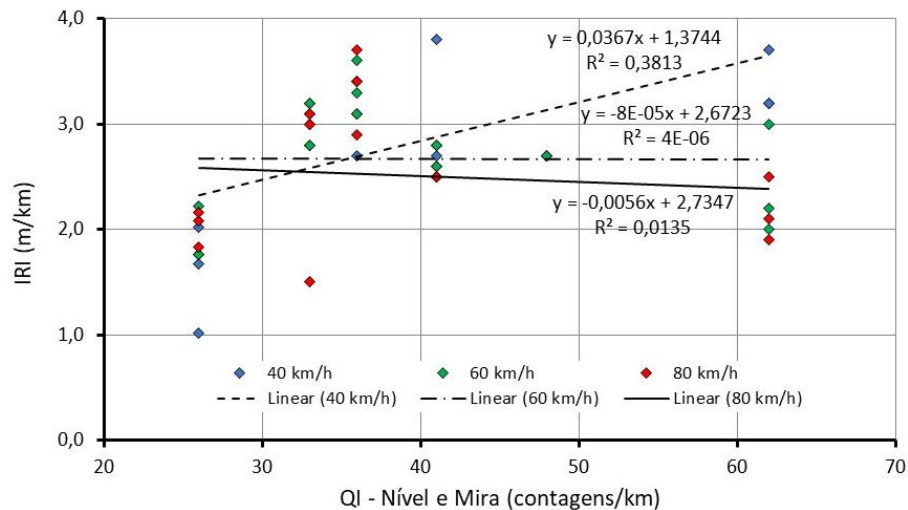


Figura 9 - Equações de calibração, IRI *versus* QIs obtidos pelo nível e mira.

O SMITR mostrou ter um bom desempenho nos testes a que foi submetido, atingindo R^2 próximo a 0,8 nas corridas de calibração realizadas na velocidade média de 60 km/h. Por mais que se esforce em manter a velocidade constante, movimentos laterais e frenagens ocorrem durante a aquisição dos dados nas corridas de calibração. Visto a influência dos movimentos laterais e frenagens, equações de regressão, com coeficiente de determinação R^2 encontrados para o SMITR, correspondem a uma boa calibração.

Apesar dos perfilômetros inerciais não serem calibrados pelo método de nível e mira descrito na norma DNER-ES 173/86, mas pela calibração de cada um dos seus componentes, Severo *et al.* (2004) ressalta que o método da norma permite verificar uma medida obtida com perfilômetro inercial. Entretanto, para o perfilômetro utilizado nos levantamentos dos trechos de referência não foi verificada relação com o nivelamento realizado. O maior coeficiente de determinação R^2 observado da ordem de 0,4 para a velocidade de 40 km/h.

Buscando observar como as leituras e IRI variam em função das velocidades das corridas de calibração foram plotados gráficos das medições versus velocidade (Figura 10). Verifica-se que as leituras do SMITR reduzem com o aumento da velocidade de levantamento. Os coeficientes de determinação R^2 das equações de regressão indicam excelente correlação entre velocidade e leituras do SMITR. Tal resultado é muito consistente, pois de fato, a movimentação relativa entre o eixo e carroceria do veículo, sentida pela tripulação através da resposta do amortecedor, é reduzida com o aumento da velocidade. Por outro lado, não se verificou um padrão de comportamento entre a velocidade e o IRI medido pelo perfilômetro laser, que aumenta ou reduz com a velocidade.

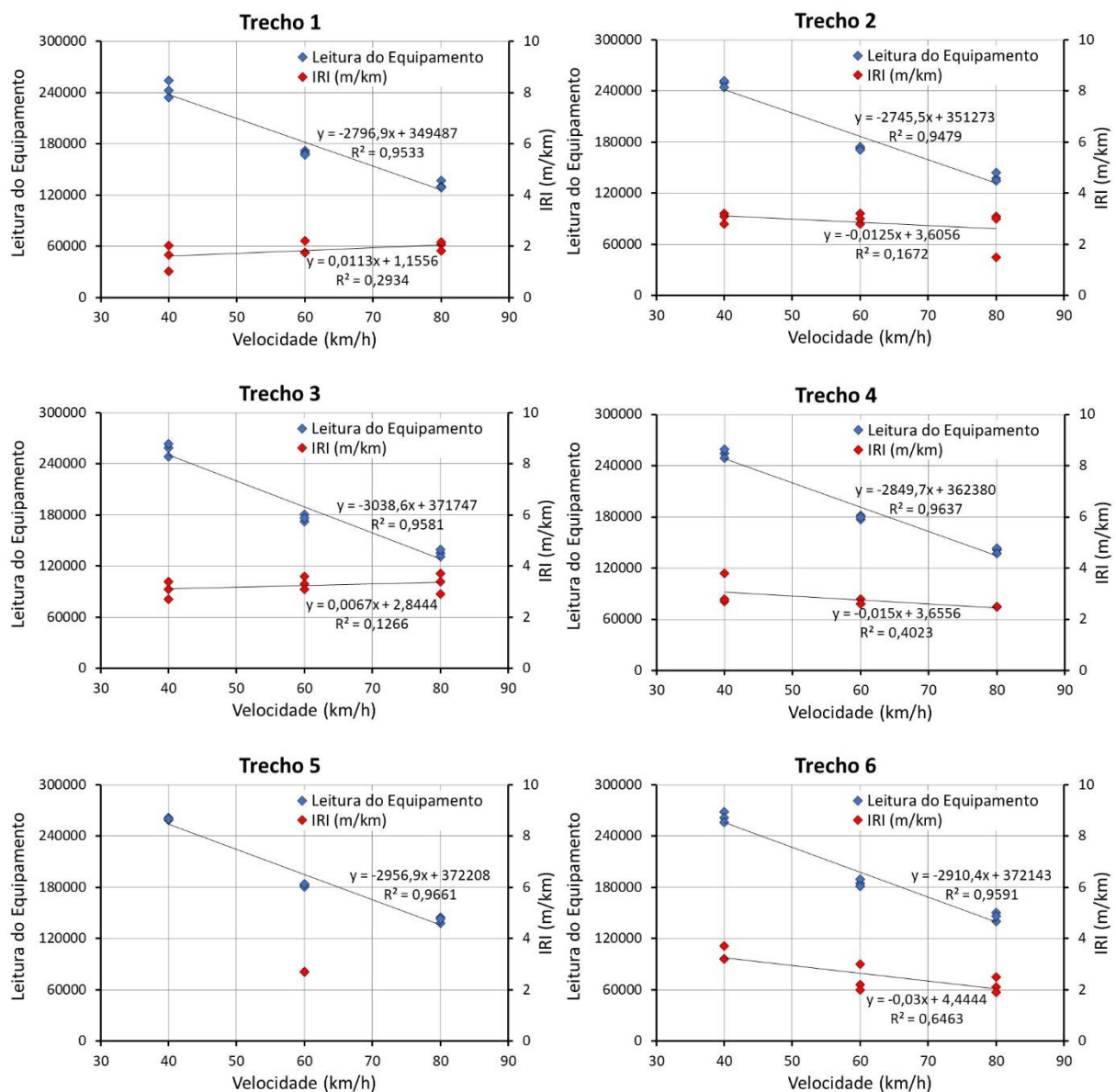


Figura 10 – Relação entre a velocidade do veículo e as leituras do SMITR e o IRI do perfilômetro laser.

5. Aplicação do Equipamento

Após a calibração do equipamento foram realizados levantamentos de irregularidade através dos veículos instrumentados com SMITR e perfilômetro laser entre os km 716 e 725, nos sentidos crescente e decrescente, da rodovia BR-040/MG, nas velocidades de 60 e 80 km/h. Os veículos realizaram os levantamentos em comboio, tentando manter o mesmo alinhamento das trilhas e roda, a certa distância entre eles. Os resultados dos levantamentos são apresentados na Figura 11. Verifica-se que em alguns trechos do segmento há uma sutil correspondência entre o desenvolvimento dos perfis de irregularidade dos pavimentos.

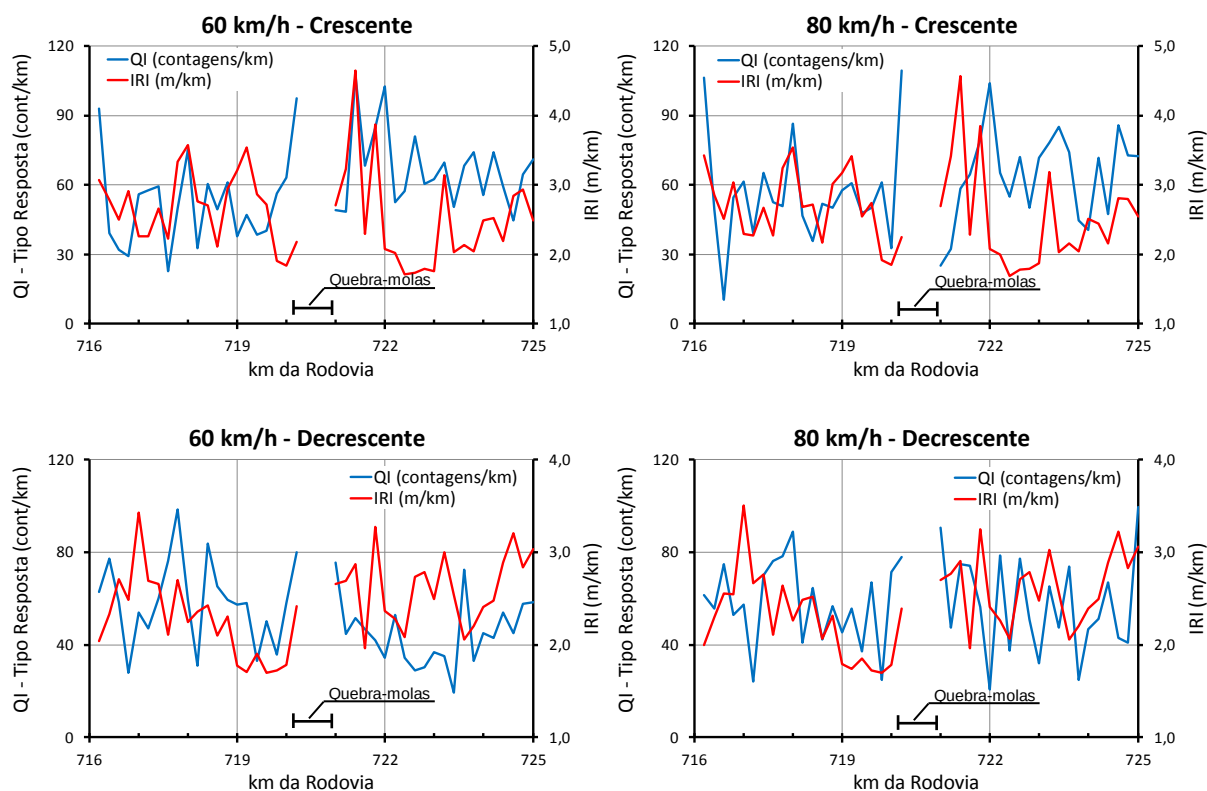


Figura 11 – Levantamentos das irregularidades pelos equipamentos SMITR (QI) e perfilômetro laser (IRI) em diferentes velocidades.

6. Correlação entre QI e IRI

A utilização dos equipamentos para levantamento das irregularidades por meio do SMITR e perfilômetro laser no trecho entre o km 716 e 725 também objetivou pesquisar se existe uma correlação entre QI e IRI. A Figura 12 apresenta os resultados das análises comparativas (QI *versus* IRI). Verifica-se que não há uma correlação entre os parâmetros.

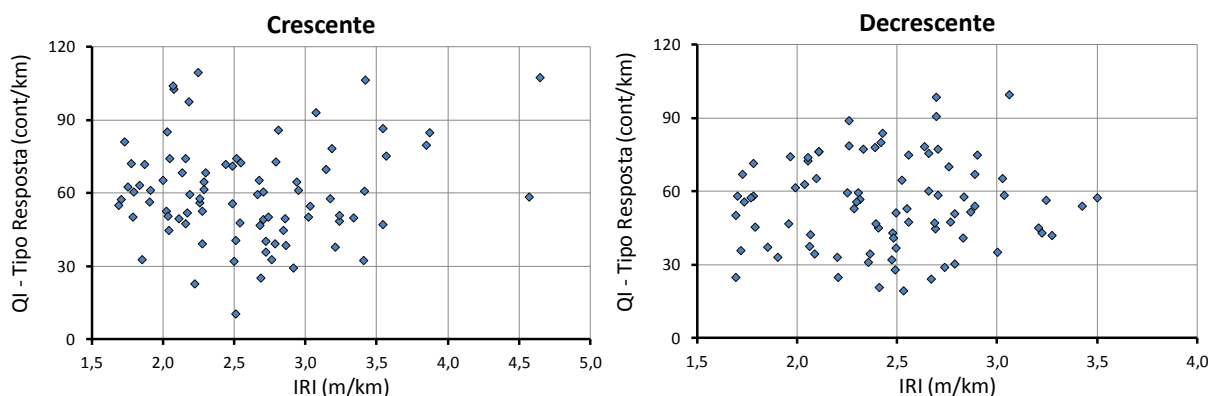


Figura 12 – Relação entre quociente de irregularidade (QI) e irregularidade longitudinal (IRI).

Os dois modelos de correlação mais usados no Brasil são $IRI = (QI+10)/14$ e $IRI = QI/13$, Paterson (1986) e Paterson (1987). Buscando avaliar estas correlações, Barella (2008) realizou um extenso estudo da relação entre os índices de irregularidade IRI e QI. A principal conclusão e legado deste estudo não foram novos modelos de correlação, mas sim a informação de que se deve evitar a correlação entre eles sempre que possível, haja vista que a melhor das correlações ainda poderá esconder uma grande dispersão de valores que não permitirá aos técnicos concluir sobre o real estado da irregularidade daquele pavimento. O uso incorreto destas correlações poderia levar a demanda de intervenção em um pavimento ainda que não houvesse a necessidade iminente para tanto.

7. Considerações Finais

Foi desenvolvido e utilizado um sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) para obtenção do Quociente de Irregularidade (QI). O equipamento utilizou tecnologias mais modernas em relação àquelas indicadas nas Normas do DNER. Entretanto, com recursos acessíveis de baixo custo, podendo ser instalado e removido com facilidade em qualquer veículo. O SMITR foi calibrado através do método de nível e mira (DNER-ES 173/86) aplicado em seis trechos de referência com amplas faixas de níveis de irregularidade. O SMITR mostrou ter um bom desempenho nos testes a que foi submetido. Nos trechos de referência também foram realizados levantamentos com perfilômetros laser. Os pares de valores QI, obtido por nível e mira, e leituras do SMITR apresentaram equações de regressão com coeficientes de determinação R^2 próximos de 0,8. O mesmo não se verificou com o IRI medido por perfilômetro laser. Análises comparativas entre IRI e QI dos levantamentos realizados indicaram a inexistência de correlação entre os parâmetros. Tal pode ser resultante da diferença conceitual dos equipamentos e também, de forma menos importante, da dificuldade de repetir os mesmos traçados e das variações da aceleração nos veículos durante a execução dos levantamentos.

Agradecimentos

Agradecemos a oportunidade de realização da pesquisa viabilizada através do Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) disponibilizado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) à Concessionária BR-040 S.A. (Via040).

Referências

BARELLA, R.M. **Contribuição para a Avaliação da Irregularidade Longitudinal de Pavimentos com Perfilômetros Inerciais**. Tese (Doutorado) apresentada à Universidade de São Paulo. São Paulo/SP, 362 p., 2008.

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação Asfáltica – Formação Básica para Engenheiros**. PETROBRAS: ABEDA, Rio de Janeiro/RJ, 504 p., 2007.

DNER-ES 173/86. **Método de Nível e Mira para Calibração de Sistemas Medidores de Irregularidade Tipo Resposta**. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1986.

DNER-PRO 159/85. **Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos**. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1985.

DNER-PRO 164/94. **Calibração e Controle de Sistemas Medidores de Irregularidade de Superfície de Pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter)**. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1994.

DNER-PRO 182/94. **Medição da Irregularidade de Superfície de Pavimento com Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter**. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1994.

DNER-PRO 269/94. **Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV**. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1994.

DNIT. **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos**. Publicação IPR – 720. MT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Rio de Janeiro/RJ, 2006.

GEIPOT. **Pesquisa sobre Inter-relacionamento dos Custos de Construção, Conservação e Utilização de Rodovias. Relatório Final**. Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Brasília/DF, 1982.

GILLESPIE, T.D.; SAYERS, M.W.; SEGEL, L. **Calibration and correlation of response-type road roughness measuring systems**. National Cooperative Highway Research Program Report, Washington, n. 228, 88 p., 1980.

PATERSON, W.D.O. **Prediction of Road Deterioration and Maintenance Effects: Theory and Quantification**. Highway Design and Maintenance Study, Vol. 3. World Bank, Transportation Department, Washington, D.C. 1986.

PATERSON, W.D.O. **The Highway Design and Maintenance Standards Model (HDM-III)**, Volume III, Road Deterioration and Maintenance Effects: Models for Planning and Management. Washington, D.C.: Transportation Department, World Bank, 1987.

SAYERS M.W.; Karamihas S.M. **The Little Book of Profiling**. University of Michigan September, 100 p., 1998.

SEVERO, L.E.P.; Ruwer, P.; Klein, R.J.; Barella, R.M.; Massara, S.O.; Gonçalves, F.P. **Utilização de Perfilômetro Laser para a Medida de Irregularidade Longitudinal e do Afundamento em Trilhas de Roda**. 9º ENACOR, Encontro Nacional de Conservação Rodoviária, Natal, 2004.

VI - CONCLUSÕES

Foi desenvolvido e utilizado um sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) para obtenção do Quociente de Irregularidade (QI). O equipamento utilizou tecnologias mais modernas em relação àquelas indicadas nas Normas do DNER. Entretanto, com recursos acessíveis de baixo custo, podendo ser instalado e removido com facilidade em qualquer veículo. O SMITR foi calibrado através do método de nível e mira (DNER-ES 173/86) aplicado em seis trechos de referência com amplas faixas de níveis de irregularidade. O SMITR mostrou ter um bom desempenho nos testes a que foi submetido. Nos trechos de referência também foram realizados levantamentos com perfilômetros laser. Os pares de valores QI, obtido por nível e mira, e leituras do SMITR apresentaram equações de regressão com coeficientes de determinação R^2 próximos de 0,8. O mesmo não se verificou com o IRI medido por perfilômetro laser. Análises comparativas entre IRI e QI dos levantamentos realizados indicaram a inexistência de correlação entre os parâmetros. Tal pode ser resultante da diferença conceitual dos equipamentos e também, de forma menos importante, da dificuldade de repetir os mesmos traçados e das variações da aceleração nos veículos durante a execução dos levantamentos.

REFERÊNCIAS

- BARELLA, R.M. Contribuição para a Avaliação da Irregularidade Longitudinal de Pavimentos com Perfilômetros Inerciais. Tese (Doutorado) apresentada à Universidade de São Paulo. São Paulo/SP, 362 p., 2008.
- BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. Pavimentação Asfáltica – Formação Básica para Engenheiros. PETROBRAS: ABEDA, Rio de Janeiro/RJ, 504 p., 2007.
- DNER-ES 173/86. Método de Nível e Mira para Calibração de Sistemas Medidores de Irregularidade Tipo Resposta. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1986.
- DNER-PRO 159/85. Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1985.
- DNER-PRO 164/94. Calibração e Controle de Sistemas Medidores de Irregularidade de Superfície de Pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter). MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1994.
- DNER-PRO 182/94. Medição da Irregularidade de Superfície de Pavimento com Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1994.
- DNER-PRO 269/94. Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1994.
- DNIT. Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos. Publicação IPR – 720. MT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Rio de Janeiro/RJ, 2006.
- GEIPOT. Pesquisa sobre Inter-relacionamento dos Custos de Construção, Conservação e Utilização de Rodovias. Relatório Final. Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Brasília/DF, 1982.
- GILLESPIE, T.D.; SAYERS, M.W.; SEGEL, L. Calibration and correlation of response-type road roughness measuring systems. National Cooperative Highway Research Program Report, Washington, n. 228, 88 p., 1980.
- PATERSON, W.D.O. Prediction of Road Deterioration and Maintenance Effects: Theory and Quantification. Highway Design and Maintenance Study, Vol. 3. World Bank, Transportation Department, Washington, D.C. 1986.
- PATERSON, W.D.O. The Highway Design and Maintenance Standards Model (HDM-III), Volume III, Road Deterioration and Maintenance Effects: Models for Planning and Management. Washington, D.C.: Transportation Department, World Bank, 1987.

SAYERS M.W.; Karamihas S.M. The Little Book of Profiling. University of Michigan September, 100 p., 1998.

SEVERO, L.E.P.; Ruwer, P.; Klein, R.J.; Barella, R.M.; Massara, S.O.; Gonçalves, F.P. Utilização de Perfilômetro Laser para a Medida de Irregularidade Longitudinal e do Afundamento em Trilhas de Roda. 9º ENACOR, Encontro Nacional de Conservação Rodoviária, Natal, 2004.

ANEXOS

(Levantamentos de Dados e Análises)

ANEXO 1

(Levantamento de Nível e Mira)

São apresentadas as planilhas do levantamento de nível e mira referente aos trechos de calibração do sistema medidor de irregularidade tipo resposta, juntamente com os perfis das trilhas de roda.



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Trecho 1)

Rodovia: BR-040							Pista: Dupla		Faixa: 2		Sentido: Decrescente	
km Inicial: 769+000				km Final: 768+800				Data: Abril/2017				
Cidade: Juiz de Fora						Estado: MG						
OBS: Leitura A realizada a 0,90 m do bordo direito e Leitura B realizada a 2,30 m do bordo direito - Sentido BH												
Estaqueamento de 0,50 m em 0,50 m												
Estaca	Visada a ré (m)	Altura do instrumento (m) RN	Visada a vante (m)		Lado A Trilha Externa cota (m)	Lado B Trilha Interna cota (m)						
			LADO A	LADO B								
769,000		100			100,000	100,000						
	1,736	101,736										
1			1,215	1,275	100,521	100,461						
2			1,222	1,284	100,514	100,452						
3			1,230	1,294	100,506	100,442						
4			1,238	1,302	100,498	100,434						
5			1,246	1,310	100,490	100,426						
6			1,254	1,318	100,482	100,418						
7			1,263	1,329	100,473	100,407						
8			1,269	1,336	100,467	100,400						
9			1,275	1,344	100,461	100,392						

10			1,285	1,354	100,451	100,382
11			1,294	1,363	100,442	100,373
12			1,297	1,371	100,439	100,365
13			1,305	1,380	100,431	100,356
14			1,315	1,389	100,421	100,347
15			1,325	1,399	100,411	100,337
16			1,337	1,409	100,399	100,327
17			1,340	1,418	100,396	100,318
18			1,348	1,426	100,388	100,310
19			1,356	1,433	100,380	100,303
20			1,363	1,440	100,373	100,296
21			1,371	1,449	100,365	100,287
22			1,377	1,456	100,359	100,280
23			1,385	1,463	100,351	100,273
24			1,393	1,470	100,343	100,266
25			1,398	1,477	100,338	100,259
26			1,406	1,483	100,330	100,253

27			1,415	1,490	100,321	100,246
28			1,419	1,497	100,317	100,239
29			1,426	1,502	100,310	100,234
30			1,430	1,508	100,306	100,228
31			1,437	1,515	100,299	100,221
32			1,442	1,519	100,294	100,217
33			1,447	1,527	100,289	100,209
34			1,453	1,532	100,283	100,204
35			1,459	1,537	100,277	100,199
36			1,464	1,542	100,272	100,194
37			1,470	1,548	100,266	100,188
38			1,476	1,555	100,260	100,181
39			1,482	1,559	100,254	100,177
40			1,487	1,564	100,249	100,172
41			1,492	1,570	100,244	100,166
42			1,499	1,575	100,237	100,161

43			1,504	1,579	100,232	100,157
44			1,509	1,584	100,227	100,152
45			1,514	1,589	100,222	100,147
46			1,520	1,594	100,216	100,142
47			1,523	1,598	100,213	100,138
48			1,527	1,601	100,209	100,135
49			1,532	1,606	100,204	100,130
50			1,536	1,610	100,200	100,126
51			1,541	1,614	100,195	100,122
52			1,545	1,617	100,191	100,119
53			1,550	1,621	100,186	100,115
54			1,555	1,625	100,181	100,111
55			1,560	1,629	100,176	100,107
56			1,564	1,632	100,172	100,104
57			1,567	1,635	100,169	100,101
58			1,572	1,639	100,164	100,097
59			1,576	1,643	100,160	100,093

60			1,580	1,647	100,156	100,089
61			1,585	1,651	100,151	100,085
62			1,589	1,655	100,147	100,081
63			1,598	1,660	100,138	100,076
RNA1		100				
re	1,399					
		101,399				
64			1,260	1,326	100,139	100,073
65			1,263	1,330	100,136	100,069
66			1,267	1,334	100,132	100,065
67			1,272	1,339	100,127	100,060
68			1,277	1,342	100,122	100,057
69			1,281	1,348	100,118	100,051
70			1,287	1,352	100,112	100,047
71			1,292	1,357	100,107	100,042
72			1,297	1,364	100,102	100,035
73			1,303	1,367	100,096	100,032
74			1,309	1,377	100,090	100,022

75			1,314	1,379	100,085	100,020
76			1,320	1,384	100,079	100,015
77			1,325	1,388	100,074	100,011
78			1,331	1,395	100,068	100,004
79			1,338	1,401	100,061	99,998
80			1,344	1,407	100,055	99,992
81			1,351	1,414	100,048	99,985
82			1,358	1,420	100,041	99,979
83			1,364	1,427	100,035	99,972
84			1,371	1,432	100,028	99,967
85			1,377	1,440	100,022	99,959
86			1,384	1,446	100,015	99,953
87			1,391	1,453	100,008	99,946
88			1,398	1,346	100,001	100,053
89			1,405	1,466	99,994	99,933
90			1,412	1,473	99,987	99,926

91			1,420	1,479	99,979	99,920
92			1,427	1,486	99,972	99,913
93			1,435	1,493	99,964	99,906
94			1,444	1,503	99,955	99,896
95			1,452	1,512	99,947	99,887
96			1,460	1,520	99,939	99,879
97			1,468	1,527	99,931	99,872
98			1,475	1,533	99,924	99,866
99			1,485	1,542	99,914	99,857
100			1,492	1,549	99,907	99,850
101			1,500	1,557	99,899	99,842
102			1,507	1,564	99,892	99,835
103			1,513	1,570	99,886	99,829
104			1,521	1,579	99,878	99,820
105			1,529	1,584	99,870	99,815
106			1,536	1,589	99,863	99,810
107			1,544	1,597	99,855	99,802

108			1,550	1,606	99,849	99,793
109			1,559	1,614	99,840	99,785
110			1,566	1,622	99,833	99,777
111			1,575	1,630	99,824	99,769
112			1,581	1,640	99,818	99,759
113			1,590	1,649	99,809	99,750
114			1,598	1,649	99,801	99,750
115			1,605	1,657	99,794	99,742
116			1,611	1,667	99,788	99,732
117			1,620	1,685	99,779	99,714
118			1,626	1,695	99,773	99,704
119			1,634	1,700	99,765	99,699
120			1,642	1,705	99,757	99,694
121			1,649	1,712	99,750	99,687
122			1,654	1,718	99,745	99,681
123			1,660	1,725	99,739	99,674

124			1,665	1,730	99,734	99,669
125			1,670	1,733	99,729	99,666
126			1,675	1,735	99,724	99,664
RNA2			vante	1,942		99,457
re	1,577					101,034
		101,034				
127			1,315	1,376	99,719	99,658
128			1,320	1,380	99,714	99,654
129			1,322	1,385	99,712	99,649
130			1,336	1,390	99,698	99,644
131			1,333	1,395	99,701	99,639
132			1,337	1,400	99,697	99,634
133			1,343	1,406	99,691	99,628
134			1,346	1,410	99,688	99,624
135			1,351	1,416	99,683	99,618
136			1,355	1,421	99,679	99,613
137			1,360	1,427	99,674	99,607
138			1,362	1,431	99,672	99,603

139			1,367	1,436	99,667	99,598
140			1,370	1,440	99,664	99,594
141			1,373	1,444	99,661	99,590
142			1,375	1,447	99,659	99,587
143			1,379	1,450	99,655	99,584
144			1,380	1,452	99,654	99,582
145			1,382	1,455	99,652	99,579
146			1,313	1,455	99,721	99,579
147			1,385	1,457	99,649	99,577
148			1,385	1,457	99,649	99,577
149			1,386	1,458	99,648	99,576
150			1,386	1,458	99,648	99,576
151			1,386	1,458	99,648	99,576
152			1,385	1,457	99,649	99,577
153			1,385	1,456	99,649	99,578
154			1,383	1,454	99,651	99,580
155			1,382	1,453	99,652	99,581

156			1,379	1,450	99,655	99,584
157			1,377	1,447	99,657	99,587
158			1,375	1,444	99,659	99,590
159			1,373	1,441	99,661	99,593
160			1,370	1,437	99,664	99,597
161			1,367	1,432	99,667	99,602
162			1,364	1,429	99,670	99,605
163			1,361	1,425	99,673	99,609
164			1,357	1,421	99,677	99,613
165			1,355	1,419	99,679	99,615
166			1,353	1,415	99,681	99,619
167			1,351	1,413	99,683	99,621
168			1,348	1,410	99,686	99,624
169			1,348	1,409	99,686	99,625
170			1,345	1,405	99,689	99,629
171			1,342	1,403	99,692	99,631

172			1,339	1,399	99,695	99,635
173			1,337	1,396	99,697	99,638
174			1,333	1,392	99,701	99,642
175			1,331	1,388	99,703	99,646
176			1,328	1,385	99,706	99,649
177			1,325	1,384	99,709	99,650
178			1,320	1,372	99,714	99,662
179			1,315	1,373	99,719	99,661
180			1,312	1,370	99,722	99,664
181			1,310	1,365	99,724	99,669
182			1,306	1,360	99,728	99,674
183			1,304	1,356	99,730	99,678
184			1,300	1,354	99,734	99,680
185			1,298	1,350	99,736	99,684
186			1,296	1,347	99,738	99,687
187			1,294	1,345	99,740	99,689
188			1,291	1,342	99,743	99,692

189			1,290	1,340	99,744	99,694
RNA3			vante	1,190		99,844
re	1,516					101,360
		101,36				
190			1,612	1,662	99,748	99,698
191			1,604	1,658	99,756	99,702
192			1,605	1,655	99,755	99,705
193			1,600	1,651	99,760	99,709
194			1,595	1,645	99,765	99,715
195			1,590	1,640	99,770	99,720
196			1,585	1,633	99,775	99,727
197			1,580	1,627	99,780	99,733
198			1,575	1,621	99,785	99,739
199			1,569	1,616	99,791	99,744
200			1,564	1,610	99,796	99,750
201			1,559	1,603	99,801	99,757
202			1,554	1,596	99,806	99,764
203			1,546	1,590	99,814	99,770

204			1,541	1,585	99,819	99,775
205			1,535	1,580	99,825	99,780
206			1,529	1,572	99,831	99,788
207			1,524	1,567	99,836	99,793
208			1,519	1,562	99,841	99,798
209			1,517	1,559	99,843	99,801
210			1,506	1,552	99,854	99,808
211			1,501	1,549	99,859	99,811
212			1,497	1,545	99,863	99,815
213			1,491	1,540	99,869	99,820
214			1,487	1,536	99,873	99,824
215			1,472	1,532	99,888	99,828
216			1,476	1,528	99,884	99,832
217			1,472	1,523	99,888	99,837
218			1,466	1,518	99,894	99,842
219			1,461	1,512	99,899	99,848

220			1,456	1,509	99,904	99,851
221			1,450	1,503	99,910	99,857
222			1,443	1,497	99,917	99,863
223			1,438	1,491	99,922	99,869
224			1,431	1,485	99,929	99,875
225			1,426	1,479	99,934	99,881
226			1,420	1,474	99,940	99,886
227			1,413	1,470	99,947	99,890
228			1,408	1,463	99,952	99,897
229			1,403	1,459	99,957	99,901
230			1,397	1,453	99,963	99,907
231			1,392	1,447	99,968	99,913
232			1,386	1,442	99,974	99,918
233			1,381	1,437	99,979	99,923
234			1,374	1,432	99,986	99,928
235			1,368	1,429	99,992	99,931
236			1,362	1,421	99,998	99,939

237			1,356	1,414	100,004	99,946
238			1,348	1,407	100,012	99,953
239			1,341	1,402	100,019	99,958
240			1,335	1,397	100,025	99,963
241			1,329	1,391	100,031	99,969
242			1,323	1,385	100,037	99,975
243			1,317	1,379	100,043	99,981
244			1,310	1,374	100,050	99,986
245			1,306	1,370	100,054	99,990
246			1,302	1,365	100,058	99,995
247			1,298	1,361	100,062	99,999
248			1,295	1,358	100,065	100,002
249			1,292	1,355	100,068	100,005
250			1,287	1,351	100,073	100,009
251			1,282	1,349	100,078	100,011
252			1,279	1,346	100,081	100,014

RNA4			VANTE	1,308		100,052
RE	1,577					101,629
		101,629				
253			1,546	1,615	100,083	100,014
254			1,544	1,611	100,085	100,018
255			1,540	1,606	100,089	100,023
256			1,535	1,603	100,094	100,026
257			1,531	1,599	100,098	100,030
258			1,526	1,595	100,103	100,034
259			1,522	1,592	100,107	100,037
260			1,519	1,590	100,110	100,039
261			1,515	1,587	100,114	100,042
262			1,513	1,584	100,116	100,045
263			1,511	1,582	100,118	100,047
264			1,508	1,579	100,121	100,050
265			1,504	1,575	100,125	100,054
266			1,500	1,570	100,129	100,059
267			1,496	1,567	100,133	100,062

268			1,491	1,561	100,138	100,068
269			1,486	1,558	100,143	100,071
270			1,481	1,553	100,148	100,076
271			1,475	1,548	100,154	100,081
272			1,470	1,543	100,159	100,086
273			1,465	1,538	100,164	100,091
274			1,457	1,530	100,172	100,099
275			1,452	1,525	100,177	100,104
276			1,447	1,519	100,182	100,110
277			1,442	1,514	100,187	100,115
278			1,436	1,509	100,193	100,120
279			1,431	1,503	100,198	100,126
280			1,425	1,496	100,204	100,133
281			1,420	1,492	100,209	100,137
282			1,414	1,486	100,215	100,143
283			1,409	1,481	100,220	100,148
284			1,403	1,476	100,226	100,153

285			1,399	1,472	100,230	100,157
286			1,392	1,467	100,237	100,162
287			1,388	1,464	100,241	100,165
288			1,383	1,457	100,246	100,172
289			1,376	1,454	100,253	100,175
290			1,370	1,449	100,259	100,180
291			1,364	1,445	100,265	100,184
292			1,359	1,441	100,270	100,188
293			1,355	1,436	100,274	100,193
294			1,348	1,432	100,281	100,197
295			1,342	1,428	100,287	100,201
296			1,339	1,423	100,290	100,206
297			1,332	1,419	100,297	100,210
298			1,325	1,414	100,304	100,215
299			1,320	1,408	100,309	100,221
300			1,315	1,405	100,314	100,224

301			1,310	1,400	100,319	100,229
302			1,306	1,394	100,323	100,235
303			1,301	1,387	100,328	100,242
304			1,295	1,381	100,334	100,248
305			1,290	1,377	100,339	100,252
306			1,284	1,370	100,345	100,259
307			1,280	1,366	100,349	100,263
308			1,275	1,362	100,354	100,267
309			1,270	1,357	100,359	100,272
310			1,266	1,351	100,363	100,278
311			1,260	1,345	100,369	100,284
312			1,255	1,340	100,374	100,289
313			1,251	1,335	100,378	100,294
314			1,244	1,329	100,385	100,300
315			1,239	1,325	100,390	100,304
RNA5			VANTE	1,070		100,559
RE	1,449					102,008
		102,008				

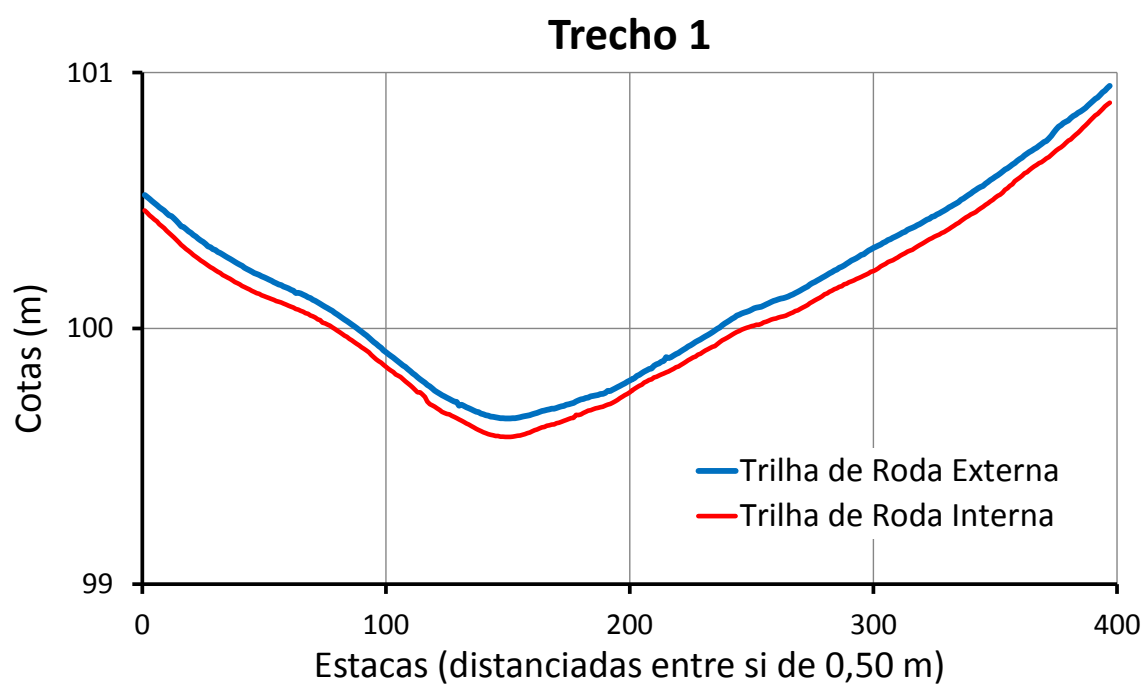
316			1,615	1,700	100,393	100,308
317			1,610	1,694	100,398	100,314
318			1,605	1,688	100,403	100,320
319			1,600	1,682	100,408	100,326
320			1,595	1,677	100,413	100,331
321			1,588	1,671	100,420	100,337
322			1,583	1,665	100,425	100,343
323			1,579	1,660	100,429	100,348
324			1,572	1,655	100,436	100,353
325			1,569	1,650	100,439	100,358
326			1,563	1,645	100,445	100,363
327			1,558	1,641	100,450	100,367
328			1,553	1,635	100,455	100,373
329			1,547	1,631	100,461	100,377
330			1,542	1,625	100,466	100,383
331			1,535	1,620	100,473	100,388
332			1,530	1,613	100,478	100,395

333			1,525	1,607	100,483	100,401
334			1,519	1,601	100,489	100,407
335			1,514	1,595	100,494	100,413
336			1,505	1,588	100,503	100,420
337			1,500	1,581	100,508	100,427
338			1,493	1,574	100,515	100,434
339			1,487	1,569	100,521	100,439
340			1,480	1,562	100,528	100,446
341			1,473	1,558	100,535	100,450
342			1,467	1,553	100,541	100,455
343			1,460	1,545	100,548	100,463
344			1,455	1,539	100,553	100,469
345			1,451	1,532	100,557	100,476
346			1,442	1,525	100,566	100,483
347			1,436	1,519	100,572	100,489
348			1,428	1,512	100,580	100,496

349			1,422	1,505	100,586	100,503
350			1,415	1,497	100,593	100,511
351			1,409	1,490	100,599	100,518
352			1,402	1,485	100,606	100,523
353			1,395	1,477	100,613	100,531
354			1,387	1,466	100,621	100,542
355			1,382	1,460	100,626	100,548
356			1,375	1,451	100,633	100,557
357			1,368	1,444	100,640	100,564
358			1,361	1,433	100,647	100,575
359			1,353	1,425	100,655	100,583
360			1,346	1,419	100,662	100,589
361			1,340	1,411	100,668	100,597
362			1,331	1,402	100,677	100,606
363			1,325	1,397	100,683	100,611
364			1,319	1,389	100,689	100,619
365			1,313	1,382	100,695	100,626

366			1,307	1,374	100,701	100,634
367			1,301	1,369	100,707	100,639
368			1,294	1,362	100,714	100,646
369			1,287	1,358	100,721	100,650
370			1,280	1,351	100,728	100,657
371			1,275	1,344	100,733	100,664
372			1,266	1,338	100,742	100,670
373			1,255	1,330	100,753	100,678
374			1,242	1,321	100,766	100,687
375			1,230	1,313	100,778	100,695
376			1,220	1,305	100,788	100,703
377			1,213	1,300	100,795	100,708
378			1,205	1,292	100,803	100,716
379			1,200	1,283	100,808	100,725
380			1,195	1,274	100,813	100,734
381			1,185	1,269	100,823	100,739

382			1,178	1,259	100,830	100,749
383			1,172	1,251	100,836	100,757
384			1,165	1,243	100,843	100,765
385			1,160	1,234	100,848	100,774
386			1,153	1,223	100,855	100,785
387			1,146	1,215	100,862	100,793
388			1,137	1,205	100,871	100,803
389			1,128	1,195	100,880	100,813
390			1,120	1,185	100,888	100,823
391			1,111	1,176	100,897	100,832
392			1,105	1,169	100,903	100,839
393			1,095	1,160	100,913	100,848
394			1,085	1,150	100,923	100,858
395			1,078	1,140	100,930	100,868
396			1,068	1,133	100,940	100,875
397			1,060	1,126	100,948	100,882



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Trecho 2)

Rodovia: BR-040							Pista: Dupla		Faixa: 2		Sentido: Decrescente	
km Inicial: 770+200				km Final: 770+000				Data: Abril/2017				
Cidade: Juiz de Fora							Estado: MG					
OBS: Leitura A realizada a 0,90 m do bordo direito e Leitura B realizada a 2,30 m do bordo direito - Sentido BH												
Estaqueamento de 0,50 m em 0,50 m												
Estaca	Visada a ré (m)	Altura do instrumento (m) RN	Visada a vante (m)		Lado A Trilha Externa cota (m)	Lado B Trilha Interna cota (m)						
			LADO A	LADO B								
770+200												
1			1,471	1,505	106,429	106,395						
2			1,469	1,505	106,431	106,395						
3			1,465	1,501	106,435	106,399						
4			1,462	1,501	106,438	106,399						
5			1,458	1,499	106,442	106,401						
6			1,453	1,495	106,447	106,405						
7			1,447	1,485	106,453	106,415						
8			1,442	1,478	106,458	106,422						
9			1,437	1,469	106,463	106,431						
10			1,432	1,464	106,468	106,436						
11			1,425	1,453	106,475	106,447						

12			1,420	1,443	106,480	106,457
13			1,415	1,438	106,485	106,462
14			1,411	1,430	106,489	106,470
15			1,406	1,425	106,494	106,475
16			1,401	1,421	106,499	106,479
17			1,399	1,410	106,501	106,490
18			1,395	1,408	106,505	106,492
19			1,392	1,404	106,508	106,496
20			1,389	1,400	106,511	106,500
21			1,387	1,394	106,513	106,506
22			1,384	1,391	106,516	106,509
23			1,382	1,390	106,518	106,510
24			1,382	1,389	106,518	106,511
25			1,382	1,390	106,518	106,510
26			1,382	1,391	106,518	106,509
27			1,382	1,395	106,518	106,505

28			1,383	1,395	106,517	106,505
29			1,384	1,397	106,516	106,503
30			1,385	1,398	106,515	106,502
31			1,387	1,400	106,513	106,500
32			1,386	1,400	106,514	106,500
33			1,384	1,402	106,516	106,498
34			1,382	1,405	106,518	106,495
35			1,382	1,410	106,518	106,490
36			1,380	1,414	106,520	106,486
37			1,384	1,418	106,516	106,482
38			1,389	1,422	106,511	106,478
39			1,391	1,425	106,509	106,475
40			1,398	1,430	106,502	106,470
41			1,400	1,435	106,500	106,465
42			1,404	1,436	106,496	106,464
43			1,409	1,442	106,491	106,458
44			1,412	1,446	106,488	106,454

45			1,418	1,455	106,482	106,445
46			1,420	1,456	106,480	106,444
47			1,422	1,460	106,478	106,440
48			1,425	1,464	106,475	106,436
49			1,426	1,470	106,474	106,430
50			1,430	1,475	106,470	106,425
51			1,437	1,477	106,463	106,423
52			1,443	1,480	106,457	106,420
53			1,450	1,483	106,450	106,417
54			1,455	1,485	106,445	106,415
55			1,460	1,490	106,440	106,410
56			1,467	1,495	106,433	106,405
57			1,474	1,502	106,426	106,398
58			1,480	1,510	106,420	106,390
59			1,490	1,515	106,410	106,385
60			1,497	1,500	106,403	106,400

61			1,503	1,530	106,397	106,370
62			1,513	1,542	106,387	106,358
63			1,520	1,550	106,380	106,350
64			1,528	1,557	106,372	106,343
65			1,536	1,561	106,364	106,339
66			1,545	1,566	106,355	106,334
67			1,552	1,576	106,348	106,324
68			1,560	1,584	106,340	106,316
69			1,571	1,590	106,329	106,310
70			1,578	1,607	106,322	106,293
71			1,590	1,625	106,310	106,275
72			1,600	1,635	106,300	106,265
73			1,607	1,642	106,293	106,258
74			1,617	1,650	106,283	106,250
75			1,625	1,663	106,275	106,237
RNB7			VANTE	1,680		106,220
RE	1,104					107,324
		107,324				

76			1,060	1,095	106,264	106,229
77			1,070	1,105	106,254	106,219
78			1,080	1,115	106,244	106,209
79			1,090	1,125	106,234	106,199
80			1,100	1,135	106,224	106,189
81			1,114	1,145	106,210	106,179
82			1,122	1,157	106,202	106,167
83			1,134	1,167	106,190	106,157
84			1,145	1,176	106,179	106,148
85			1,155	1,186	106,169	106,138
86			1,165	1,196	106,159	106,128
87			1,178	1,207	106,146	106,117
88			1,190	1,219	106,134	106,105
89			1,201	1,229	106,123	106,095
90			1,214	1,241	106,110	106,083
91			1,227	1,251	106,097	106,073
92			1,240	1,263	106,084	106,061

93			1,251	1,275	106,073	106,049
94			1,266	1,288	106,058	106,036
95			1,279	1,299	106,045	106,025
96			1,293	1,313	106,031	106,011
97			1,305	1,325	106,019	105,999
98			1,321	1,338	106,003	105,986
99			1,334	1,350	105,990	105,974
100			1,347	1,365	105,977	105,959
101			1,361	1,380	105,963	105,944
102			1,376	1,395	105,948	105,929
103			1,391	1,409	105,933	105,915
104			1,404	1,423	105,920	105,901
105			1,420	1,437	105,904	105,887
106			1,435	1,452	105,889	105,872
107			1,450	1,468	105,874	105,856
108			1,466	1,481	105,858	105,843

109			1,480	1,497	105,844	105,827
110			1,496	1,510	105,828	105,814
111			1,511	1,524	105,813	105,800
112			1,527	1,542	105,797	105,782
113			1,544	1,558	105,780	105,766
114			1,559	1,573	105,765	105,751
115			1,575	1,591	105,749	105,733
116			1,590	1,607	105,734	105,717
117			1,607	1,622	105,717	105,702
118			1,623	1,639	105,701	105,685
119			1,640	1,656	105,684	105,668
120			1,659	1,674	105,665	105,650
121			1,675	1,693	105,649	105,631
122			1,693	1,710	105,631	105,614
123			1,710	1,729	105,614	105,595
124			1,730	1,747	105,594	105,577
125			1,747	1,765	105,577	105,559

126			1,763	1,783	105,561	105,541
127			1,780	1,803	105,544	105,521
128			1,800	1,821	105,524	105,503
129			1,815	1,840	105,509	105,484
130			1,835	1,860	105,489	105,464
131			1,852	1,877	105,472	105,447
132			1,871	1,896	105,453	105,428
133			1,887	1,915	105,437	105,409
134			1,906	1,935	105,418	105,389
135			1,925	1,955	105,399	105,369
136			1,945	1,977	105,379	105,347
137			1,963	1,997	105,361	105,327
138			1,983	2,017	105,341	105,307
139			2,003	2,037	105,321	105,287
RNB8			VANTE	2,611		104,713
RE	1,341					106,054
		106,054				
140			0,755	0,787	105,299	105,267

141			0,775	0,807	105,279	105,247
142			0,795	0,825	105,259	105,229
143			0,815	0,845	105,239	105,209
144			0,835	0,865	105,219	105,189
145			0,855	0,885	105,199	105,169
146			0,875	0,907	105,179	105,147
147			0,897	0,930	105,157	105,124
148			0,920	0,950	105,134	105,104
149			0,940	0,970	105,114	105,084
150			0,960	0,990	105,094	105,064
151			0,982	1,010	105,072	105,044
152			1,003	1,031	105,051	105,023
153			1,025	1,050	105,029	105,004
154			1,045	1,071	105,009	104,983
155			1,065	1,093	104,989	104,961
156			1,090	1,117	104,964	104,937

157			1,110	1,137	104,944	104,917
158			1,133	1,160	104,921	104,894
159			1,155	1,180	104,899	104,874
160			1,175	1,200	104,879	104,854
161			1,197	1,220	104,857	104,834
162			1,218	1,240	104,836	104,814
163			1,240	1,263	104,814	104,791
164			1,260	1,284	104,794	104,770
165			1,282	1,304	104,772	104,750
166			1,305	1,325	104,749	104,729
167			1,327	1,347	104,727	104,707
168			1,348	1,367	104,706	104,687
169			1,370	1,390	104,684	104,664
170			1,392	1,410	104,662	104,644
171			1,417	1,432	104,637	104,622
172			1,437	1,453	104,617	104,601
173			1,457	1,474	104,597	104,580

174			1,480	1,494	104,574	104,560
175			1,502	1,514	104,552	104,540
176			1,522	1,536	104,532	104,518
177			1,543	1,557	104,511	104,497
178			1,563	1,577	104,491	104,477
179			1,583	1,600	104,471	104,454
180			1,604	1,621	104,450	104,433
181			1,624	1,642	104,430	104,412
182			1,644	1,664	104,410	104,390
183			1,665	1,684	104,389	104,370
184			1,685	1,707	104,369	104,347
185			1,704	1,726	104,350	104,328
186			1,725	1,747	104,329	104,307
187			1,746	1,767	104,308	104,287
188			1,766	1,790	104,288	104,264
189			1,786	1,810	104,268	104,244

190			1,807	1,830	104,247	104,224
191			1,827	1,851	104,227	104,203
192			1,850	1,874	104,204	104,180
193			1,870	1,896	104,184	104,158
194			1,891	1,927	104,163	104,127
195			1,909	1,937	104,145	104,117
196			1,932	1,959	104,122	104,095
197			1,955	1,980	104,099	104,074
198			1,976	2,001	104,078	104,053
199			2,000	2,030	104,054	104,024
200			2,025	2,046	104,029	104,008
201			2,045	2,068	104,009	103,986
202			2,067	2,090	103,987	103,964
RNB9			VANTE	2,743		103,311
RE	1,358					104,669
		104,669				
203			0,705	0,730	103,964	103,939
204			0,730	0,751	103,939	103,918

205			0,752	0,775	103,917	103,894
206			0,775	0,795	103,894	103,874
207			0,800	0,819	103,869	103,850
208			0,821	0,842	103,848	103,827
209			0,845	0,865	103,824	103,804
210			0,867	0,886	103,802	103,783
211			0,890	0,910	103,779	103,759
212			0,915	0,930	103,754	103,739
213			0,935	0,952	103,734	103,717
214			0,961	0,975	103,708	103,694
215			0,971	0,999	103,698	103,670
216			1,002	1,020	103,667	103,649
217			1,022	1,039	103,647	103,630
218			1,043	1,057	103,626	103,612
219			1,063	1,075	103,606	103,594
220			1,073	1,092	103,596	103,577
221			1,103	1,115	103,566	103,554

222			1,125	1,137	103,544	103,532
223			1,147	1,157	103,522	103,512
224			1,170	1,180	103,499	103,489
225			1,190	1,201	103,479	103,468
226			1,213	1,225	103,456	103,444
227			1,236	1,246	103,433	103,423
228			1,260	1,270	103,409	103,399
229			1,280	1,292	103,389	103,377
230			1,300	1,315	103,369	103,354
231			1,323	1,338	103,346	103,331
232			1,345	1,360	103,324	103,309
233			1,368	1,382	103,301	103,287
234			1,390	1,402	103,279	103,267
235			1,411	1,425	103,258	103,244
236			1,433	1,447	103,236	103,222
237			1,455	1,471	103,214	103,198

238			1,478	1,494	103,191	103,175
239			1,500	1,517	103,169	103,152
240			1,522	1,540	103,147	103,129
241			1,545	1,575	103,124	103,094
242			1,567	1,589	103,102	103,080
243			1,590	1,613	103,079	103,056
244			1,613	1,637	103,056	103,032
245			1,635	1,661	103,034	103,008
246			1,657	1,686	103,012	102,983
247			1,680	1,710	102,989	102,959
248			1,703	1,734	102,966	102,935
249			1,725	1,757	102,944	102,912
250			1,747	1,783	102,922	102,886
251			1,770	1,808	102,899	102,861
252			1,792	1,831	102,877	102,838
253			1,814	1,855	102,855	102,814
254			1,839	1,879	102,830	102,790

255			1,860	1,903	102,809	102,766
256			1,883	1,930	102,786	102,739
257			1,905	1,950	102,764	102,719
258			1,925	1,975	102,744	102,694
259			1,950	1,997	102,719	102,672
260			1,970	2,020	102,699	102,649
261			1,992	2,040	102,677	102,629
262			2,012	2,065	102,657	102,604
263			2,032	2,085	102,637	102,584
264			2,052	2,105	102,617	102,564
265			2,072	2,125	102,597	102,544
RNB10			VANTE	2,822		101,847
RE	1,291					103,138
		103,138				
266			0,562	0,612	102,576	102,526
267			0,583	0,638	102,555	102,500
268			0,604	0,660	102,534	102,478
269			0,624	0,680	102,514	102,458

270			0,645	0,702	102,493	102,436
271			0,665	0,722	102,473	102,416
272			0,685	0,744	102,453	102,394
273			0,707	0,765	102,431	102,373
274			0,728	0,785	102,410	102,353
275			0,750	0,805	102,388	102,333
276			0,770	0,827	102,368	102,311
277			0,784	0,850	102,354	102,288
278			0,815	0,870	102,323	102,268
279			0,836	0,895	102,302	102,243
280			0,860	0,915	102,278	102,223
281			0,880	0,935	102,258	102,203
282			0,904	0,958	102,234	102,180
283			0,925	0,980	102,213	102,158
284			0,948	1,002	102,190	102,136
285			0,979	1,022	102,159	102,116

286			0,991	1,045	102,147	102,093
287			1,012	1,065	102,126	102,073
288			1,032	1,090	102,106	102,048
289			1,055	1,112	102,083	102,026
290			1,080	1,134	102,058	102,004
291			1,101	1,157	102,037	101,981
292			1,122	1,177	102,016	101,961
293			1,145	1,200	101,993	101,938
294			1,168	1,225	101,970	101,913
295			1,190	1,247	101,948	101,891
296			1,213	1,272	101,925	101,866
297			1,237	1,310	101,901	101,828
298			1,258	1,320	101,880	101,818
299			1,281	1,342	101,857	101,796
300			1,303	1,368	101,835	101,770
301			1,325	1,391	101,813	101,747
302			1,346	1,412	101,792	101,726

303			1,369	1,434	101,769	101,704
304			1,390	1,457	101,748	101,681
305			1,412	1,480	101,726	101,658
306			1,433	1,502	101,705	101,636
307			1,456	1,523	101,682	101,615
308			1,478	1,546	101,660	101,592
309			1,500	1,568	101,638	101,570
310			1,520	1,588	101,618	101,550
311			1,544	1,610	101,594	101,528
312			1,565	1,632	101,573	101,506
313			1,585	1,652	101,553	101,486
314			1,608	1,675	101,530	101,463
315			1,629	1,695	101,509	101,443
316			1,650	1,715	101,488	101,423
317			1,671	1,733	101,467	101,405
318			1,691	1,755	101,447	101,383

319			1,711	1,775	101,427	101,363
320			1,731	1,794	101,407	101,344
321			1,752	1,815	101,386	101,323
322			1,771	1,834	101,367	101,304
323			1,791	1,854	101,347	101,284
324			1,810	1,874	101,328	101,264
325			1,830	1,892	101,308	101,246
326			1,850	1,910	101,288	101,228
327			1,870	1,930	101,268	101,208
328			1,886	1,947	101,252	101,191
RNB11			VANTE	2,512		100,626
RE	1,428					102,054
		102,054				
329			0,822	0,880	101,232	101,174
330			0,841	0,897	101,213	101,157
331			0,860	0,915	101,194	101,139
332			0,876	0,932	101,178	101,122
333			0,894	0,950	101,160	101,104

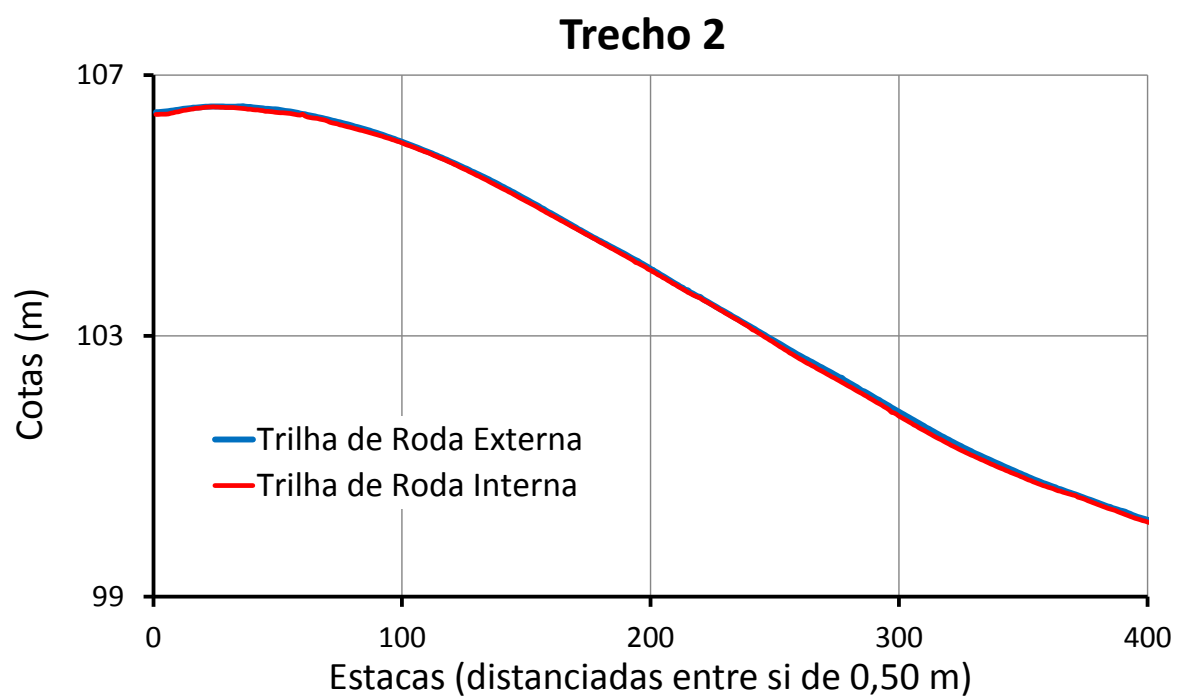
334			0,913	0,965	101,141	101,089
335			0,930	0,983	101,124	101,071
336			0,946	1,000	101,108	101,054
337			0,964	1,018	101,090	101,036
338			0,982	1,035	101,072	101,019
339			1,000	1,052	101,054	101,002
340			1,015	1,070	101,039	100,984
341			1,033	1,085	101,021	100,969
342			1,050	1,100	101,004	100,954
343			1,067	1,118	100,987	100,936
344			1,083	1,133	100,971	100,921
345			1,100	1,150	100,954	100,904
346			1,117	1,165	100,937	100,889
347			1,134	1,180	100,920	100,874
348			1,150	1,195	100,904	100,859
349			1,166	1,211	100,888	100,843
350			1,185	1,227	100,869	100,827

351			1,200	1,245	100,854	100,809
352			1,216	1,262	100,838	100,792
353			1,232	1,275	100,822	100,779
354			1,248	1,293	100,806	100,761
355			1,265	1,306	100,789	100,748
356			1,280	1,322	100,774	100,732
357			1,295	1,335	100,759	100,719
358			1,310	1,350	100,744	100,704
359			1,323	1,361	100,731	100,693
360			1,338	1,375	100,716	100,679
361			1,352	1,387	100,702	100,667
362			1,365	1,398	100,689	100,656
363			1,378	1,415	100,676	100,639
364			1,398	1,428	100,656	100,626
365			1,407	1,437	100,647	100,617
366			1,421	1,453	100,633	100,601

367			1,435	1,463	100,619	100,591
368			1,448	1,473	100,606	100,581
369			1,461	1,485	100,593	100,569
370			1,475	1,495	100,579	100,559
371			1,487	1,501	100,567	100,553
372			1,502	1,528	100,552	100,526
373			1,515	1,537	100,539	100,517
374			1,530	1,550	100,524	100,504
375			1,543	1,565	100,511	100,489
376			1,557	1,582	100,497	100,472
377			1,571	1,597	100,483	100,457
378			1,585	1,610	100,469	100,444
379			1,600	1,625	100,454	100,429
380			1,613	1,640	100,441	100,414
381			1,627	1,654	100,427	100,400
382			1,642	1,670	100,412	100,384
383			1,655	1,684	100,399	100,370

384			1,670	1,700	100,384	100,354
385			1,678	1,710	100,376	100,344
386			1,695	1,720	100,359	100,334
387			1,708	1,732	100,346	100,322
388			1,720	1,750	100,334	100,304
389			1,732	1,762	100,322	100,292
390			1,740	1,779	100,314	100,275
391			1,751	1,792	100,303	100,262
392			1,770	1,807	100,284	100,247
393			1,785	1,822	100,269	100,232
394			1,801	1,837	100,253	100,217
395			1,816	1,850	100,238	100,204
396			1,831	1,862	100,223	100,192
397			1,842	1,874	100,212	100,180
398			1,852	1,886	100,202	100,168
399			1,865	1,896	100,189	100,158

400			1,875	1,908	100,179	100,146
401			1,885	1,920	100,169	100,134



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Trecho 3)

Rodovia: BR-040	Pista: Dupla	Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 753+500	km Final: 753+300	Data: Março/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara		Estado: MG	
OBS: Leitura A realizada a 0,90 m do bordo direito e Leitura B realizada a 2,30 m do bordo direito - Sentido BH			
Estaqueamento de 0,50 m em 0,50 m			

Estaca	Visada a ré (m)	Altura do instrumento (m) RN	Visada a vante (m)		Lado A Trilha Externa cota (m)	Lado B Trilha Interna cota (m)
			LADO A	LADO B		
753+500		100			100,000	100,000
	1,793	101,793				
1			1,848	1,850	99,945	99,943
2			1,801	1,803	99,992	99,990
3			1,783	1,815	100,010	99,978
4			1,766	1,786	100,027	100,007
5			1,749	1,780	100,044	100,013
6			1,732	1,763	100,061	100,030
7			1,715	1,745	100,078	100,048
8			1,698	1,727	100,095	100,066
9			1,679	1,709	100,114	100,084
10			1,661	1,689	100,132	100,104

11			1,642	1,672	100,151	100,121
12			1,623	1,653	100,170	100,140
13			1,605	1,633	100,188	100,160
14			1,586	1,614	100,207	100,179
15			1,567	1,594	100,226	100,199
16			1,548	1,575	100,245	100,218
17			1,529	1,555	100,264	100,238
18			1,510	1,535	100,283	100,258
19			1,492	1,515	100,301	100,278
20			1,474	1,495	100,319	100,298
21			1,456	1,476	100,337	100,317
22			1,437	1,458	100,356	100,335
23			1,420	1,439	100,373	100,354
24			1,402	1,419	100,391	100,374
25			1,384	1,401	100,409	100,392
26			1,365	1,381	100,428	100,412

27			1,347	1,362	100,446	100,431
28			1,329	1,342	100,464	100,451
29			1,310	1,323	100,483	100,470
30			1,291	1,305	100,502	100,488
31			1,273	1,285	100,520	100,508
32			1,254	1,265	100,539	100,528
33			1,235	1,245	100,558	100,548
34			1,227	1,227	100,566	100,566
35			1,198	1,208	100,595	100,585
36			1,180	1,189	100,613	100,604
37			1,163	1,170	100,630	100,623
38			1,145	1,154	100,648	100,639
39			1,126	1,135	100,667	100,658
40			1,108	1,117	100,685	100,676
41			1,089	1,098	100,704	100,695
42			1,070	1,763	100,723	100,713
AUX 1			0,538			101,255

	1,221					102,476
		102,476				
43			1,053	1,744	100,740	100,732
44			1,038	1,726	100,755	100,750
45			1,020	1,707	100,773	100,769
46			1,003	1,690	100,790	100,786
47			0,988	1,674	100,805	100,802
48			0,971	1,658	100,822	100,818
49			0,956	1,640	100,837	100,836
50			0,939	1,624	100,854	100,852
		102,476				
51			1,606	1,607	100,870	100,869
52			1,591	1,591	100,885	100,885
53			1,574	1,575	100,902	100,901
54			1,558	1,558	100,918	100,918
55			1,542	1,540	100,934	100,936
56			1,528	1,522	100,948	100,954
57			1,514	1,505	100,962	100,971
58			1,494	1,488	100,982	100,988

59			1,476	1,476	101,000	101,000
60			1,460	1,453	101,016	101,023
61			1,443	1,435	101,033	101,041
62			1,427	1,418	101,049	101,058
63			1,411	1,400	101,065	101,076
64			1,396	1,386	101,080	101,090
65			1,380	1,369	101,096	101,107
66			1,364	1,352	101,112	101,124
67			1,349	1,335	101,127	101,141
68			1,333	1,320	101,143	101,156
69			1,316	1,302	101,160	101,174
70			1,300	1,286	101,176	101,190
71			1,285	1,270	101,191	101,206
72			1,270	1,255	101,206	101,221
73			1,255	1,240	101,221	101,236
74			1,240	1,224	101,236	101,252

75			1,225	1,208	101,251	101,268
76			1,211	1,193	101,265	101,283
77			1,195	1,178	101,281	101,298
78			1,181	1,161	101,295	101,315
79			1,168	1,147	101,308	101,329
80			1,153	1,131	101,323	101,345
81			1,140	1,115	101,336	101,361
AUX 2				0,813		101,663
	1,618	103,281				103,281
82			1,930	1,905	101,351	101,376
83			1,913	1,888	101,368	101,393
84			1,898	1,871	101,383	101,410
85			1,882	1,855	101,399	101,426
86			1,865	1,840	101,416	101,441
87			1,849	1,824	101,432	101,457
88			1,833	1,809	101,448	101,472
89			1,817	1,793	101,464	101,488
90			1,801	1,778	101,480	101,503

91			1,784	1,762	101,497	101,519
92			1,768	1,746	101,513	101,535
93			1,752	1,730	101,529	101,551
94			1,735	1,715	101,546	101,566
95			1,719	1,700	101,562	101,581
96			1,704	1,683	101,577	101,598
97			1,686	1,666	101,595	101,615
98			1,670	1,649	101,611	101,632
99			1,653	1,632	101,628	101,649
100			1,635	1,614	101,646	101,667
101			1,616	1,596	101,665	101,685
102			1,597	1,579	101,684	101,702
103			1,578	1,561	101,703	101,720
104			1,560	1,542	101,721	101,739
105			1,543	1,525	101,738	101,756
106			1,525	1,508	101,756	101,773

107			1,508	1,490	101,773	101,791
108			1,490	1,474	101,791	101,807
109			1,472	1,455	101,809	101,826
110			1,454	1,437	101,827	101,844
111			1,437	1,419	101,844	101,862
112			1,419	1,400	101,862	101,881
113			1,400	1,383	101,881	101,898
114			1,381	1,363	101,900	101,918
115			1,362	1,345	101,919	101,936
116			1,343	1,327	101,938	101,954
117			1,327	1,310	101,954	101,971
118			1,310	1,291	101,971	101,990
119			1,292	1,275	101,989	102,006
120			1,275	1,256	102,006	102,025
121			1,261	1,238	102,020	102,043
AUX 3				0,955		102,326
	1,501	103,827				103,827
122			1,781	1,769	102,046	102,058

123			1,775	1,752	102,052	102,075
124			1,759	1,734	102,068	102,093
125			1,742	1,718	102,085	102,109
126			1,725	1,701	102,102	102,126
127			1,708	1,683	102,119	102,144
128			1,694	1,665	102,133	102,162
129			1,677	1,648	102,150	102,179
130			1,661	1,628	102,166	102,199
131			1,645	1,610	102,182	102,217
132			1,629	1,596	102,198	102,231
133			1,613	1,582	102,214	102,245
134			1,594	1,564	102,233	102,263
135			1,577	1,545	102,250	102,282
136			1,560	1,528	102,267	102,299
137			1,544	1,510	102,283	102,317
138			1,528	1,493	102,299	102,334

139			1,512	1,475	102,315	102,352
140			1,497	1,458	102,330	102,369
141			1,480	1,441	102,347	102,386
AUX 4				1,157		102,670
	1,734	104,404				104,404
142			2,044	2,003	102,360	102,401
143			2,028	1,985	102,376	102,419
144			2,012	1,969	102,392	102,435
145			1,994	1,951	102,410	102,453
146			1,978	1,935	102,426	102,469
147			1,960	1,918	102,444	102,486
148			1,943	1,900	102,461	102,504
149			1,925	1,882	102,479	102,522
150			1,904	1,865	102,500	102,539
151			1,892	1,848	102,512	102,556
152			1,875	1,831	102,529	102,573
153			1,858	1,814	102,546	102,590

154			1,840	1,795	102,564	102,609
155			1,822	1,776	102,582	102,628
156			1,805	1,758	102,599	102,646
157			1,786	1,741	102,618	102,663
158			1,768	1,722	102,636	102,682
159			1,750	1,703	102,654	102,701
160			1,736	1,685	102,668	102,719
161			1,713	1,667	102,691	102,737
162			1,696	1,650	102,708	102,754
163			1,679	1,632	102,725	102,772
164			1,661	1,614	102,743	102,790
165			1,644	1,597	102,760	102,807
166			1,627	1,581	102,777	102,823
167			1,609	1,563	102,795	102,841
168			1,591	1,545	102,813	102,859
169			1,573	1,528	102,831	102,876
170			1,557	1,509	102,847	102,895

171			1,539	1,490	102,865	102,914
172			1,524	1,470	102,880	102,934
173			1,509	1,452	102,895	102,952
174			1,495	1,436	102,909	102,968
175			1,480	1,420	102,924	102,984
176			1,465	1,404	102,939	103,000
177			1,450	1,388	102,954	103,016
178			1,435	1,368	102,969	103,036
179			1,418	1,351	102,986	103,053
180			1,403	1,335	103,001	103,069
181			1,387	1,319	103,017	103,085
182			1,371	1,304	103,033	103,100
183			1,354	1,287	103,050	103,117
184			1,337	1,270	103,067	103,134
185			1,320	1,252	103,084	103,152
186			1,305	1,235	103,099	103,169

187			1,288	1,221	103,116	103,183
188			1,271	1,203	103,133	103,201
189			1,251	1,185	103,153	103,219
AUX 5				0,902		103,502
	1,711	105,213				105,213
190			2,043	1,975	103,170	103,238
191			2,025	1,957	103,188	103,256
192			2,009	1,941	103,204	103,272
193			1,990	1,922	103,223	103,291
194			1,973	1,906	103,240	103,307
195			1,955	1,890	103,258	103,323
196			1,940	1,871	103,273	103,342
197			1,921	1,854	103,292	103,359
198			1,904	1,839	103,309	103,374
199			1,885	1,822	103,328	103,391
200			1,867	1,803	103,346	103,410
201			1,852	1,778	103,361	103,435

202			1,834	1,762	103,379	103,451
203			1,816	1,745	103,397	103,468
204			1,798	1,731	103,415	103,482
205			1,781	1,715	103,432	103,498
206			1,763	1,700	103,450	103,513
207			1,746	1,683	103,467	103,530
208			1,729	1,666	103,484	103,547
209			1,712	1,651	103,501	103,562
210			1,695	1,635	103,518	103,578
211			1,680	1,617	103,533	103,596
212			1,663	1,599	103,550	103,614
213			1,645	1,585	103,568	103,628
214			1,631	1,570	103,582	103,643
215			1,615	1,557	103,598	103,656
216			1,600	1,540	103,613	103,673
217			1,585	1,526	103,628	103,687
218			1,572	1,513	103,641	103,700

219			1,558	1,497	103,655	103,716
220			1,552	1,483	103,661	103,730
221			1,526	1,470	103,687	103,743
222			1,512	1,456	103,701	103,757
223			1,497	1,442	103,716	103,771
224			1,483	1,429	103,730	103,784
225			1,469	1,416	103,744	103,797
226			1,453	1,403	103,760	103,810
227			1,438	1,389	103,775	103,824
228			1,423	1,376	103,790	103,837
229			1,409	1,363	103,804	103,850
230			1,394	1,350	103,819	103,863
231			1,379	1,343	103,834	103,870
232			1,366	1,324	103,847	103,889
233			1,353	1,310	103,860	103,903
234			1,338	1,293	103,875	103,920

235			1,325	1,283	103,888	103,930
236			1,313	1,270	103,900	103,943
237			1,301	1,258	103,912	103,955
238			1,290	1,246	103,923	103,967
239			1,279	1,233	103,934	103,980
240			1,268	1,223	103,945	103,990
241			1,257	1,213	103,956	104,000
242			1,248	1,203	103,965	104,010
243			1,238	1,194	103,975	104,019
244			1,228	1,183	103,985	104,030
245			1,219	1,174	103,994	104,039
246			1,211	1,168	104,002	104,045
247			1,204	1,158	104,009	104,055
248			1,192	1,144	104,021	104,069
AUX 6			1,200			104,013
	1,759	105,772				105,772
249			1,738	1,692	104,034	104,080
250			1,728	1,680	104,044	104,092

251			1,719	1,670	104,053	104,102
252			1,708	1,660	104,064	104,112
253			1,697	1,650	104,075	104,122
254			1,687	1,639	104,085	104,133
255			1,676	1,627	104,096	104,145
256			1,665	1,615	104,107	104,157
257			1,656	1,605	104,116	104,167
258			1,645	1,597	104,127	104,175
259			1,634	1,586	104,138	104,186
260			1,625	1,576	104,147	104,196
261			1,613	1,567	104,159	104,205
262			1,605	1,556	104,167	104,216
263			1,595	1,546	104,177	104,226
264			1,585	1,536	104,187	104,236
265			1,574	1,526	104,198	104,246
266			1,563	1,517	104,209	104,255

267			1,552	1,507	104,220	104,265
268			1,541	1,495	104,231	104,277
269			1,531	1,485	104,241	104,287
270			1,520	1,476	104,252	104,296
271			1,511	1,466	104,261	104,306
272			1,502	1,465	104,270	104,307
273			1,492	1,492	104,280	104,280
274			1,483	1,443	104,289	104,329
275			1,472	1,435	104,300	104,337
276			1,464	1,428	104,308	104,344
277			1,456	1,423	104,316	104,349
278			1,447	1,417	104,325	104,355
279			1,439	1,411	104,333	104,361
280			1,431	1,405	104,341	104,367
281			1,423	1,399	104,349	104,373
282			1,415	1,393	104,357	104,379
283			1,407	1,388	104,365	104,384

284			1,399	1,381	104,373	104,391
285			1,393	1,375	104,379	104,397
286			1,387	1,368	104,385	104,404
287			1,380	1,362	104,392	104,410
288			1,376	1,357	104,396	104,415
289			1,371	1,352	104,401	104,420
290			1,363	1,346	104,409	104,426
291			1,366	1,342	104,406	104,430
292			1,366	1,340	104,406	104,432
293			1,366	1,335	104,406	104,437
294			1,365	1,331	104,407	104,441
295			1,362	1,326	104,410	104,446
296			1,360	1,321	104,412	104,451
297			1,357	1,316	104,415	104,456
298			1,356	1,313	104,416	104,459
299			1,354	1,312	104,418	104,460

300			1,354	1,312	104,418	104,460
301			1,352	1,305	104,420	104,467
302			1,350	1,302	104,422	104,470
303			1,350	1,301	104,422	104,471
304			1,350	1,301	104,422	104,471
305			1,350	1,302	104,422	104,470
AUX 7			1,302			104,470
	1,486	105,956				105,956
306			1,535	1,486	104,421	104,470
307			1,535	1,484	104,421	104,472
308			1,536	1,484	104,420	104,472
309			1,537	1,484	104,419	104,472
310			1,537	1,482	104,419	104,474
311			1,536	1,483	104,420	104,473
312			1,537	1,480	104,419	104,476
313			1,537	1,474	104,419	104,482
314			1,536	1,474	104,420	104,482

315			1,535	1,475	104,421	104,481
316			1,533	1,475	104,423	104,481
317			1,532	1,475	104,424	104,481
318			1,530	1,477	104,426	104,479
319			1,530	1,474	104,426	104,482
320			1,529	1,474	104,427	104,482
321			1,527	1,477	104,429	104,479
322			1,525	1,477	104,431	104,479
323			1,524	1,474	104,432	104,482
324			1,522	1,474	104,434	104,482
325			1,519	1,475	104,437	104,481
326			1,517	1,474	104,439	104,482
327			1,515	1,473	104,441	104,483
328			1,512	1,472	104,444	104,484
329			1,513	1,472	104,443	104,484
330			1,513	1,473	104,443	104,483
331			1,514	1,474	104,442	104,482

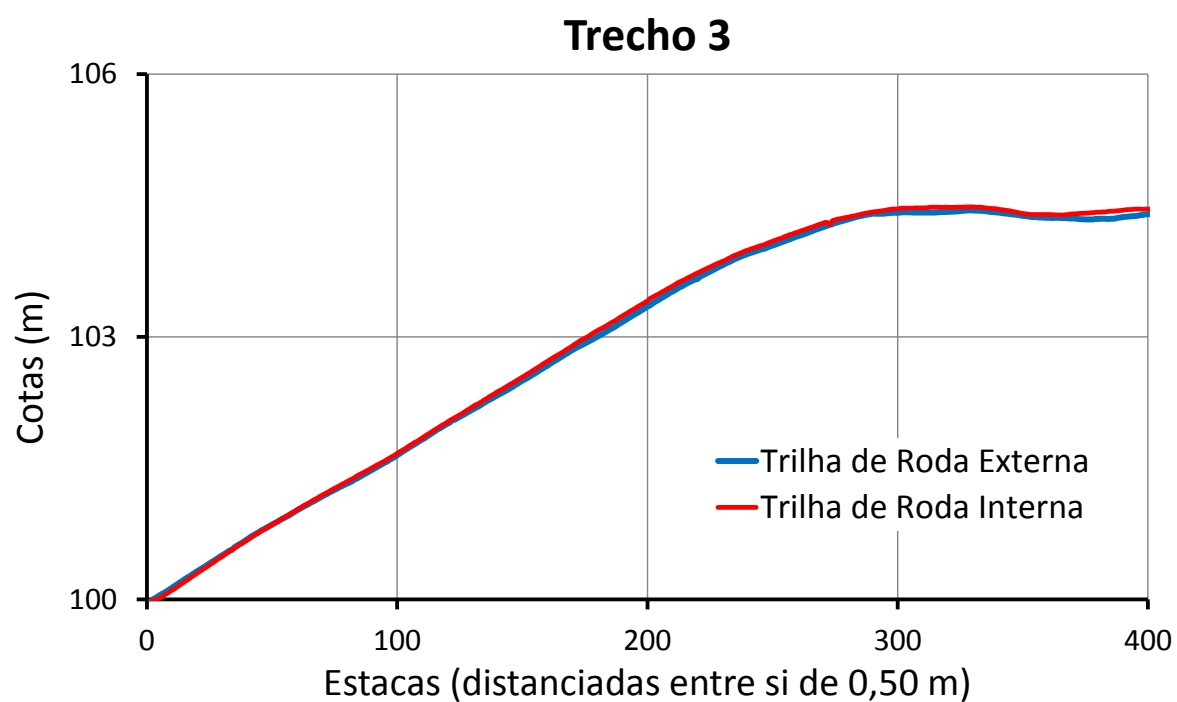
332			1,514	1,475	104,442	104,481
333			1,516	1,475	104,440	104,481
334			1,518	1,478	104,438	104,478
335			1,521	1,483	104,435	104,473
336			1,525	1,487	104,431	104,469
337			1,528	1,489	104,428	104,467
338			1,531	1,490	104,425	104,466
339			1,533	1,492	104,423	104,464
340			1,537	1,497	104,419	104,459
341			1,539	1,501	104,417	104,455
342			1,543	1,504	104,413	104,452
343			1,546	1,509	104,410	104,447
344			1,550	1,512	104,406	104,444
345			1,554	1,519	104,402	104,437
346			1,558	1,524	104,398	104,432
347			1,561	1,529	104,395	104,427

348			1,564	1,535	104,392	104,421
349			1,569	1,542	104,387	104,414
350			1,573	1,547	104,383	104,409
351			1,578	1,551	104,378	104,405
352			1,580	1,555	104,376	104,401
353			1,584	1,558	104,372	104,398
354			1,587	1,558	104,369	104,398
355			1,589	1,559	104,367	104,397
356			1,592	1,558	104,364	104,398
357			1,593	1,560	104,363	104,396
358			1,594	1,560	104,362	104,396
359			1,595	1,560	104,361	104,396
360			1,596	1,559	104,360	104,397
361			1,597	1,560	104,359	104,396
362			1,598	1,561	104,358	104,395
363			1,597	1,562	104,359	104,394
364			1,597	1,564	104,359	104,392

365			1,599	1,564	104,357	104,392
366			1,599	1,564	104,357	104,392
367			1,600	1,561	104,356	104,395
368			1,602	1,559	104,354	104,397
369			1,604	1,555	104,352	104,401
370			1,604	1,550	104,352	104,406
AUX 8			1,604			104,352
	1,493	105,845				105,845
371			1,493	1,441	104,352	104,404
372			1,500	1,438	104,345	104,407
373			1,501	1,436	104,344	104,409
374			1,502	1,435	104,343	104,410
375			1,504	1,433	104,341	104,412
376			1,505	1,431	104,340	104,414
377			1,505	1,429	104,340	104,416
378			1,503	1,427	104,342	104,418
379			1,498	1,425	104,347	104,420

380			1,498	1,422	104,347	104,423
381			1,496	1,422	104,349	104,423
382			1,496	1,419	104,349	104,426
383			1,497	1,417	104,348	104,428
384			1,498	1,414	104,347	104,431
385			1,496	1,411	104,349	104,434
386			1,496	1,411	104,349	104,434
387			1,493	1,407	104,352	104,438
388			1,486	1,404	104,359	104,441
389			1,483	1,402	104,362	104,443
390			1,478	1,399	104,367	104,446
391			1,475	1,394	104,370	104,451
392			1,472	1,392	104,373	104,453
393			1,470	1,390	104,375	104,455
394			1,467	1,389	104,378	104,456
395			1,465	1,385	104,380	104,460

396			1,461	1,387	104,384	104,458
397			1,455	1,387	104,390	104,458
398			1,452	1,388	104,393	104,457
399			1,446	1,387	104,399	104,458
400			1,444	1,385	104,401	104,460
401			1,441	1,385	104,404	104,460



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Trecho 4)

Rodovia: BR-040	Pista: Dupla	Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 770+400	km Final: 770+200	Data: Abril/2017	
Cidade: Juiz de Fora		Estado: MG	
OBS: Leitura A realizada a 0,90 m do bordo direito e Leitura B realizada a 2,30 m do bordo direito - Sentido BH			
Estaqueamento de 0,50 m em 0,50 m			

Estaca	Visada a ré (m)	Altura do instrumento (m) RN	Visada a vante (m)		Lado A Trilha Externa cota (m)	Lado B Trilha Interna cota (m)
			LADO A	LADO B		
770+400		100			100,000	100,000
	1,069	101,069				
1			1,784	1,822	99,285	99,247
2			1,775	1,814	99,294	99,255
3			1,765	1,804	99,304	99,265
4			1,755	1,795	99,314	99,274
5			1,746	1,784	99,323	99,285
6			1,737	1,775	99,332	99,294
7			1,727	1,767	99,342	99,302
8			1,716	1,757	99,353	99,312
9			1,707	1,748	99,362	99,321
10			1,696	1,736	99,373	99,333

11			1,688	1,726	99,381	99,343
12			1,680	1,715	99,389	99,354
13			1,667	1,705	99,402	99,364
14			1,656	1,693	99,413	99,376
15			1,645	1,680	99,424	99,389
16			1,634	1,669	99,435	99,400
17			1,621	1,657	99,448	99,412
18			1,610	1,646	99,459	99,423
19			1,598	1,634	99,471	99,435
20			1,587	1,622	99,482	99,447
21			1,576	1,612	99,493	99,457
22			1,564	1,601	99,505	99,468
23			1,554	1,589	99,515	99,480
24			1,542	1,576	99,527	99,493
25			1,530	1,565	99,539	99,504
26			1,519	1,551	99,550	99,518
27			1,508	1,537	99,561	99,532

28			1,496	1,525	99,573	99,544
29			1,483	1,512	99,586	99,557
30			1,489	1,498	99,580	99,571
31			1,455	1,484	99,614	99,585
32			1,442	1,468	99,627	99,601
33			1,428	1,453	99,641	99,616
34			1,414	1,439	99,655	99,630
35			1,401	1,425	99,668	99,644
36			1,394	1,412	99,675	99,657
37			1,381	1,397	99,688	99,672
38			1,369	1,385	99,700	99,684
39			1,357	1,374	99,712	99,695
40			1,341	1,362	99,728	99,707
41			1,328	1,350	99,741	99,719
42			1,314	1,337	99,755	99,732
43			1,300	1,325	99,769	99,744

44			1,284	1,312	99,785	99,757
45			1,270	1,301	99,799	99,768
46			1,256	1,286	99,813	99,783
47			1,243	1,271	99,826	99,798
48			1,230	1,257	99,839	99,812
49			1,215	1,241	99,854	99,828
50			1,200	1,227	99,869	99,842
51			1,188	1,210	99,881	99,859
52			1,170	1,195	99,899	99,874
53			1,155	1,180	99,914	99,889
54			1,138	1,167	99,931	99,902
55			1,120	1,151	99,949	99,918
56			1,105	1,137	99,964	99,932
57			1,090	1,122	99,979	99,947
58			1,079	1,107	99,990	99,962
59			1,062	1,094	100,007	99,975
60			1,046	1,080	100,023	99,989

61			1,031	1,067	100,038	100,002
62			1,015	1,055	100,054	100,014
63			1,003	1,040	100,066	100,029
64			0,988	1,030	100,081	100,039
RNB1		100,000				
re	2,157					
		102,157				
65			2,062	2,102	100,095	100,055
66			2,046	2,092	100,111	100,065
67			2,035	2,075	100,122	100,082
68			2,020	2,060	100,137	100,097
69			2,000	2,045	100,157	100,112
70			1,983	2,028	100,174	100,129
71			1,965	2,010	100,192	100,147
72			1,950	1,993	100,207	100,164
73			1,930	1,975	100,227	100,182
74			1,915	1,958	100,242	100,199
75			1,897	1,940	100,260	100,217

76			1,880	1,920	100,277	100,237
77			1,862	1,902	100,295	100,255
78			1,845	1,882	100,312	100,275
79			1,827	1,862	100,330	100,295
80			1,810	1,845	100,347	100,312
81			1,792	1,827	100,365	100,330
82			1,773	1,810	100,384	100,347
83			1,755	1,791	100,402	100,366
84			1,735	1,773	100,422	100,384
85			1,717	1,755	100,440	100,402
86			1,700	1,740	100,457	100,417
87			1,680	1,722	100,477	100,435
88			1,659	1,702	100,498	100,455
89			1,638	1,683	100,519	100,474
90			1,618	1,663	100,539	100,494
91			1,595	1,641	100,562	100,516

92			1,573	1,620	100,584	100,537
93			1,550	1,598	100,607	100,559
94			1,529	1,578	100,628	100,579
95			1,505	1,556	100,652	100,601
96			1,482	1,535	100,675	100,622
97			1,459	1,514	100,698	100,643
98			1,437	1,491	100,720	100,666
99			1,413	1,472	100,744	100,685
100			1,393	1,451	100,764	100,706
101			1,372	1,431	100,785	100,726
102			1,353	1,410	100,804	100,747
103			1,328	1,390	100,829	100,767
104			1,307	1,370	100,850	100,787
105			1,287	1,350	100,870	100,807
106			1,265	1,325	100,892	100,832
107			1,245	1,307	100,912	100,850
108			1,225	1,287	100,932	100,870

109			1,200	1,263	100,957	100,894
110			1,180	1,243	100,977	100,914
111			1,155	1,222	101,002	100,935
112			1,130	1,201	101,027	100,956
113			1,107	1,180	101,050	100,977
114			1,082	1,153	101,075	101,004
115			1,060	1,128	101,097	101,029
116			1,038	1,105	101,119	101,052
117			1,015	1,080	101,142	101,077
118			0,995	1,050	101,162	101,107
119			0,975	1,035	101,182	101,122
120			0,954	1,015	101,203	101,142
121			0,932	0,992	101,225	101,165
122			0,910	0,972	101,247	101,185
123			0,890	0,949	101,267	101,208
124			0,870	0,926	101,287	101,231

125			0,849	0,902	101,308	101,255
126			0,828	0,881	101,329	101,276
127			0,806	0,855	101,351	101,302
RNB2			vante	0,210		101,947
re	1,592					103,539
	RNB2	103,539				
128			2,167	2,215	101,372	101,324
129			2,145	2,190	101,394	101,349
130			2,120	2,165	101,419	101,374
131			2,095	2,143	101,444	101,396
132			2,072	2,120	101,467	101,419
133			2,047	2,095	101,492	101,444
134			2,020	2,074	101,519	101,465
135			2,000	2,051	101,539	101,488
136			1,975	2,030	101,564	101,509
137			1,950	2,007	101,589	101,532
138			1,929	1,986	101,610	101,553
139			1,905	1,962	101,634	101,577

140			1,880	1,937	101,659	101,602
141			1,855	1,913	101,684	101,626
142			1,832	1,890	101,707	101,649
143			1,810	1,866	101,729	101,673
144			1,785	1,845	101,754	101,694
145			1,760	1,820	101,779	101,719
146			1,735	1,793	101,804	101,746
147			1,710	1,770	101,829	101,769
148			1,689	1,745	101,850	101,794
149			1,667	1,726	101,872	101,813
150			1,642	1,701	101,897	101,838
151			1,617	1,680	101,922	101,859
152			1,596	1,657	101,943	101,882
153			1,574	1,634	101,965	101,905
154			1,552	1,610	101,987	101,929
155			1,532	1,587	102,007	101,952
156			1,503	1,567	102,036	101,972

157			1,492	1,540	102,047	101,999
158			1,471	1,523	102,068	102,016
159			1,450	1,500	102,089	102,039
160			1,429	1,479	102,110	102,060
161			1,407	1,457	102,132	102,082
162			1,386	1,434	102,153	102,105
163			1,365	1,411	102,174	102,128
164			1,342	1,389	102,197	102,150
165			1,320	1,366	102,219	102,173
166			1,297	1,344	102,242	102,195
167			1,272	1,322	102,267	102,217
168			1,246	1,300	102,293	102,239
169			1,220	1,275	102,319	102,264
170			1,195	1,252	102,344	102,287
171			1,172	1,228	102,367	102,311
172			1,149	1,207	102,390	102,332

173			1,125	1,183	102,414	102,356
174			1,100	1,160	102,439	102,379
175			1,080	1,138	102,459	102,401
176			1,055	1,117	102,484	102,422
177			1,030	1,094	102,509	102,445
178			1,009	1,070	102,530	102,469
179			0,985	1,050	102,554	102,489
180			0,964	1,026	102,575	102,513
181			0,940	1,003	102,599	102,536
182			0,915	0,983	102,624	102,556
183			0,891	0,960	102,648	102,579
184			0,870	0,936	102,669	102,603
185			0,845	0,914	102,694	102,625
186			0,823	0,891	102,716	102,648
187			0,800	0,870	102,739	102,669
188			0,775	0,848	102,764	102,691
189			0,751	0,824	102,788	102,715

190			0,730	0,804	102,809	102,735
RBN3			vante	0,216		103,323
re	1,611					104,934
	RBN3	104,934				
191			2,100	2,175	102,834	102,759
192			2,080	2,152	102,854	102,782
193			2,055	2,130	102,879	102,804
194			2,032	2,105	102,902	102,829
195			2,003	2,081	102,931	102,853
196			1,990	2,062	102,944	102,872
197			1,962	2,037	102,972	102,897
198			1,947	2,015	102,987	102,919
199			1,925	1,994	103,009	102,940
200			1,904	1,970	103,030	102,964
201			1,880	1,948	103,054	102,986
202			1,865	1,925	103,069	103,009
203			1,843	1,903	103,091	103,031
204			1,825	1,887	103,109	103,047

205			1,807	1,865	103,127	103,069
206			1,786	1,845	103,148	103,089
207			1,765	1,825	103,169	103,109
208			1,745	1,805	103,189	103,129
209			1,721	1,782	103,213	103,152
210			1,700	1,762	103,234	103,172
211			1,679	1,741	103,255	103,193
212			1,660	1,721	103,274	103,213
213			1,640	1,700	103,294	103,234
214			1,622	1,681	103,312	103,253
215			1,602	1,660	103,332	103,274
216			1,583	1,640	103,351	103,294
217			1,564	1,618	103,370	103,316
218			1,547	1,598	103,387	103,336
219			1,528	1,577	103,406	103,357
220			1,510	1,555	103,424	103,379

221			1,490	1,532	103,444	103,402
222			1,468	1,510	103,466	103,424
223			1,447	1,487	103,487	103,447
224			1,426	1,465	103,508	103,469
225			1,405	1,441	103,529	103,493
226			1,382	1,416	103,552	103,518
227			1,358	1,391	103,576	103,543
228			1,335	1,368	103,599	103,566
229			1,311	1,346	103,623	103,588
230			1,287	1,325	103,647	103,609
231			1,263	1,302	103,671	103,632
232			1,240	1,280	103,694	103,654
233			1,215	1,257	103,719	103,677
234			1,193	1,236	103,741	103,698
235			1,170	1,214	103,764	103,720
236			1,150	1,195	103,784	103,739
237			1,124	1,171	103,810	103,763

238			1,101	1,149	103,833	103,785
239			1,080	1,126	103,854	103,808
240			1,053	1,115	103,881	103,819
241			1,031	1,070	103,903	103,864
242			1,009	1,057	103,925	103,877
243			0,985	1,034	103,949	103,900
244			0,967	1,010	103,967	103,924
245			0,938	0,984	103,996	103,950
246			0,915	0,963	104,019	103,971
247			0,893	0,938	104,041	103,996
248			0,868	0,915	104,066	104,019
249			0,845	0,893	104,089	104,041
250			0,820	0,870	104,114	104,064
251			0,798	0,845	104,136	104,089
252			0,775	0,823	104,159	104,111
253			0,754	0,800	104,180	104,134

254			0,730	0,775	104,204	104,159
RBN4			VANTE	0,207		104,727
RE	1,775					106,502
	RBN4	106,502				
255			2,277	2,320	104,225	104,182
256			2,255	2,295	104,247	104,207
257			2,230	2,272	104,272	104,230
258			2,209	2,250	104,293	104,252
259			2,185	2,225	104,317	104,277
260			2,160	2,203	104,342	104,299
261			2,137	2,180	104,365	104,322
262			2,112	2,160	104,390	104,342
263			2,090	2,137	104,412	104,365
264			2,062	2,111	104,440	104,391
265			2,040	2,085	104,462	104,417
266			2,020	2,062	104,482	104,440
267			1,996	2,040	104,506	104,462
268			1,973	2,020	104,529	104,482

269			1,950	1,995	104,552	104,507
270			1,929	1,974	104,573	104,528
271			1,905	1,950	104,597	104,552
272			1,885	1,928	104,617	104,574
273			1,863	1,907	104,639	104,595
274			1,840	1,883	104,662	104,619
275			1,818	1,861	104,684	104,641
276			1,798	1,841	104,704	104,661
277			1,777	1,820	104,725	104,682
278			1,755	1,797	104,747	104,705
279			1,734	1,774	104,768	104,728
280			1,711	1,754	104,791	104,748
281			1,690	1,734	104,812	104,768
282			1,670	1,711	104,832	104,791
283			1,647	1,690	104,855	104,812
284			1,626	1,667	104,876	104,835
285			1,605	1,644	104,897	104,858

286			1,584	1,623	104,918	104,879
287			1,561	1,600	104,941	104,902
288			1,540	1,578	104,962	104,924
289			1,518	1,556	104,984	104,946
290			1,493	1,534	105,009	104,968
291			1,474	1,509	105,028	104,993
292			1,452	1,488	105,050	105,014
293			1,429	1,465	105,073	105,037
294			1,405	1,443	105,097	105,059
295			1,384	1,422	105,118	105,080
296			1,360	1,400	105,142	105,102
297			1,340	1,376	105,162	105,126
298			1,317	1,357	105,185	105,145
299			1,294	1,333	105,208	105,169
300			1,272	1,309	105,230	105,193
301			1,250	1,287	105,252	105,215

302			1,230	1,265	105,272	105,237
303			1,212	1,245	105,290	105,257
304			1,192	1,221	105,310	105,281
305			1,172	1,201	105,330	105,301
306			1,152	1,187	105,350	105,315
307			1,135	1,170	105,367	105,332
308			1,115	1,150	105,387	105,352
309			1,100	1,131	105,402	105,371
310			1,080	1,112	105,422	105,390
311			1,060	1,095	105,442	105,407
312			1,043	1,077	105,459	105,425
313			1,025	1,057	105,477	105,445
314			1,005	1,037	105,497	105,465
315			0,985	1,020	105,517	105,482
316			0,969	1,000	105,533	105,502
317			0,950	0,981	105,552	105,521
RBN5			VANTE	0,649		105,853

RE	1,574					107,427
	RBN5	107,427				
318			1,860	1,890	105,567	105,537
319			1,840	1,870	105,587	105,557
320			1,821	1,852	105,606	105,575
321			1,804	1,835	105,623	105,592
322			1,787	1,815	105,640	105,612
323			1,770	1,799	105,657	105,628
324			1,754	1,784	105,673	105,643
325			1,735	1,765	105,692	105,662
326			1,720	1,748	105,707	105,679
327			1,705	1,731	105,722	105,696
328			1,690	1,720	105,737	105,707
329			1,675	1,703	105,752	105,724
330			1,656	1,685	105,771	105,742
331			1,645	1,670	105,782	105,757
332			1,626	1,667	105,801	105,760
333			1,607	1,645	105,820	105,782

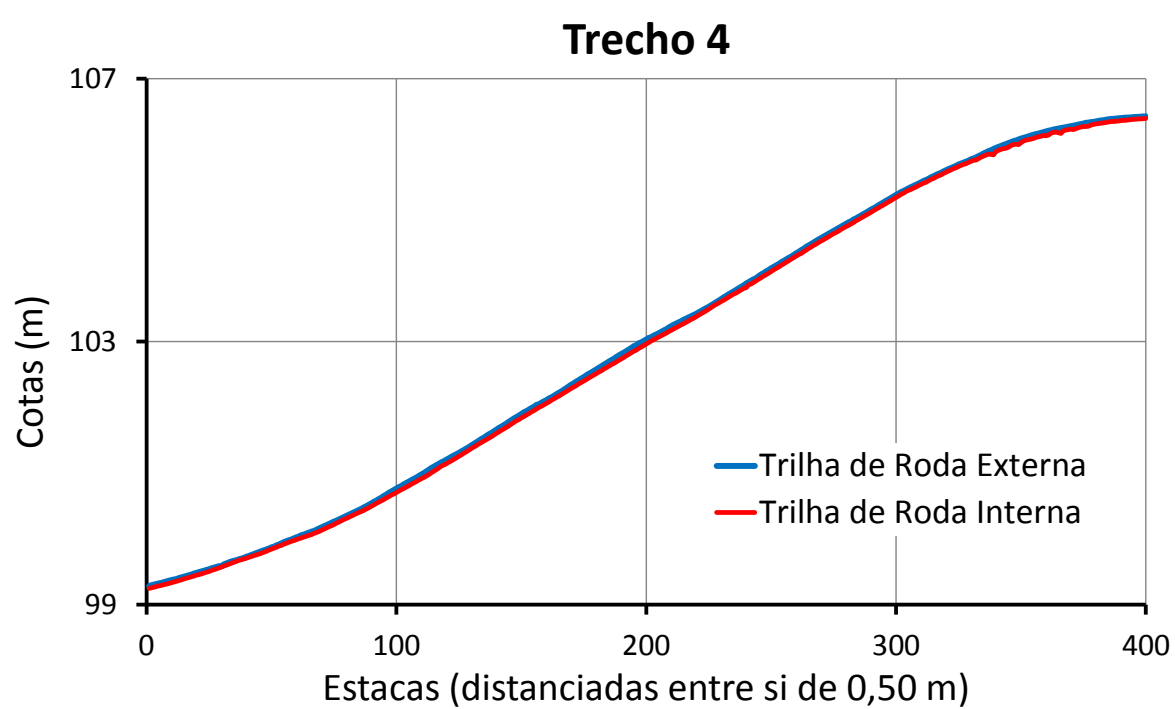
334			1,590	1,622	105,837	105,805
335			1,569	1,607	105,858	105,820
336			1,550	1,592	105,877	105,835
337			1,532	1,575	105,895	105,852
338			1,515	1,580	105,912	105,847
339			1,499	1,589	105,928	105,838
340			1,481	1,535	105,946	105,892
341			1,465	1,517	105,962	105,910
342			1,450	1,504	105,977	105,923
343			1,436	1,493	105,991	105,934
344			1,421	1,485	106,006	105,942
345			1,409	1,470	106,018	105,957
346			1,395	1,447	106,032	105,980
347			1,380	1,430	106,047	105,997
348			1,368	1,423	106,059	106,004
349			1,353	1,430	106,074	105,997

350			1,341	1,404	106,086	106,023
351			1,330	1,376	106,097	106,051
352			1,317	1,364	106,110	106,063
353			1,305	1,354	106,122	106,073
354			1,293	1,349	106,134	106,078
355			1,283	1,339	106,144	106,088
356			1,272	1,323	106,155	106,104
357			1,262	1,313	106,165	106,114
358			1,251	1,305	106,176	106,122
359			1,241	1,291	106,186	106,136
360			1,232	1,297	106,195	106,130
361			1,220	1,285	106,207	106,142
362			1,212	1,258	106,215	106,169
363			1,203	1,246	106,224	106,181
364			1,194	1,240	106,233	106,187
365			1,187	1,250	106,240	106,177
366			1,180	1,261	106,247	106,166

367			1,173	1,221	106,254	106,206
368			1,165	1,210	106,262	106,217
369			1,159	1,203	106,268	106,224
370			1,152	1,195	106,275	106,232
371			1,143	1,204	106,284	106,223
372			1,135	1,190	106,292	106,237
373			1,126	1,174	106,301	106,253
374			1,119	1,164	106,308	106,263
375			1,111	1,156	106,316	106,271
376			1,102	1,155	106,325	106,272
377			1,097	1,154	106,330	106,273
378			1,090	1,133	106,337	106,294
379			1,085	1,125	106,342	106,302
380			1,078	1,118	106,349	106,309
RBN6			VANTE	0,923		106,504
RE	1,396					107,900
		107,900				
381			1,545	1,586	106,355	106,314

382			1,537	1,580	106,363	106,320
383			1,532	1,574	106,368	106,326
384			1,525	1,567	106,375	106,333
385			1,520	1,562	106,380	106,338
386			1,515	1,555	106,385	106,345
387			1,510	1,552	106,390	106,348
388			1,507	1,548	106,393	106,352
389			1,505	1,545	106,395	106,355
390			1,500	1,540	106,400	106,360
391			1,497	1,537	106,403	106,363
392			1,495	1,535	106,405	106,365
393			1,492	1,527	106,408	106,373
394			1,489	1,525	106,411	106,375
395			1,486	1,522	106,414	106,378
396			1,483	1,518	106,417	106,382
397			1,481	1,515	106,419	106,385

398			1,480	1,513	106,420	106,387
399			1,477	1,510	106,423	106,390
400			1,474	1,507	106,426	106,393



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Trecho 5)

Rodovia: BR-040	Pista: Dupla	Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 742+400	km Final: 742+200	Data: Abril/2017	
Cidade: Santos Dumont		Estado: MG	
OBS: Leitura A realizada a 0,90 m do bordo direito e Leitura B realizada a 2,30 m do bordo direito - Sentido BH			
Estaqueamento de 0,50 m em 0,50 m			

Estaca	Visada a ré (m)	Altura do instrumento (m) RN	Visada a vante (m)		Lado A Trilha Externa cota (m)	Lado B Trilha Interna cota (m)
			LADO A	LADO B		
742+400		100			100,000	100,000
	0,878	100,878				
1			0,930	0,961	99,948	99,917
2			0,989	0,959	99,889	99,919
3			1,221	1,018	99,657	99,860
4			1,041	1,063	99,837	99,815
5			1,057	1,109	99,821	99,769
6			1,095	1,132	99,783	99,746
7			1,124	1,159	99,754	99,719
8			1,151	1,191	99,727	99,687
9			1,178	1,214	99,700	99,664
10			1,205	1,242	99,673	99,636

11			1,233	1,270	99,645	99,608
12			1,261	1,299	99,617	99,579
13			1,288	1,322	99,590	99,556
14			1,316	1,352	99,562	99,526
15			1,343	1,378	99,535	99,500
16			1,371	1,407	99,507	99,471
17			1,401	1,431	99,477	99,447
18			1,426	1,460	99,452	99,418
19			1,452	1,493	99,426	99,385
20			1,478	1,518	99,400	99,360
21			1,506	1,547	99,372	99,331
22			1,532	1,568	99,346	99,310
23			1,558	1,599	99,320	99,279
24			1,582	1,619	99,296	99,259
25			1,609	1,646	99,269	99,232
26			1,634	1,671	99,244	99,207
27			1,659	1,699	99,219	99,179

28			1,685	1,727	99,193	99,151
29			1,721	1,755	99,157	99,123
30			1,743	1,781	99,135	99,097
31			1,771	1,809	99,107	99,069
32			1,799	1,838	99,079	99,040
33			1,827	1,866	99,051	99,012
34			1,854	1,897	99,024	98,981
35			1,881	1,928	98,997	98,950
36			1,910	1,950	98,968	98,928
37			1,938	1,973	98,940	98,905
38			1,967	2,002	98,911	98,876
39			1,992	2,029	98,886	98,849
40			2,021	2,055	98,857	98,823
41			2,045	2,080	98,833	98,798
42			2,072	2,108	98,806	98,770
43			2,097	2,133	98,781	98,745

RN2		vante	2,635			98,243
re	1,307					99,550
		99,550				
44			0,798	0,839	98,752	98,711
45			0,825	0,860	98,725	98,690
46			0,850	0,887	98,700	98,663
47			0,877	0,914	98,673	98,636
48			0,905	0,941	98,645	98,609
49			0,933	0,961	98,617	98,589
50			0,962	0,991	98,588	98,559
51			0,988	1,019	98,562	98,531
52			1,013	1,045	98,537	98,505
53			1,040	1,070	98,510	98,480
54			1,067	1,099	98,483	98,451
55			1,093	1,128	98,457	98,422
56			1,121	1,158	98,429	98,392
57			1,147	1,180	98,403	98,370
58			1,173	1,207	98,377	98,343

59			1,200	1,233	98,350	98,317
60			1,228	1,264	98,322	98,286
61			1,253	1,291	98,297	98,259
62			1,278	1,317	98,272	98,233
63			1,310	1,344	98,240	98,206
64			1,336	1,370	98,214	98,180
65			1,361	1,397	98,189	98,153
66			1,386	1,427	98,164	98,123
67			1,411	1,453	98,139	98,097
68			1,438	1,478	98,112	98,072
69			1,463	1,503	98,087	98,047
70			1,489	1,529	98,061	98,021
71			1,515	1,557	98,035	97,993
72			1,540	1,584	98,010	97,966
73			1,567	1,612	97,983	97,938
74			1,594	1,636	97,956	97,914
75			1,619	1,664	97,931	97,886

76			1,644	1,686	97,906	97,864
77			1,666	1,711	97,884	97,839
78			1,692	1,739	97,858	97,811
79			1,719	1,766	97,831	97,784
80			1,742	1,790	97,808	97,760
81			1,769	1,816	97,781	97,734
82			1,793	1,842	97,757	97,708
83			1,822	1,868	97,728	97,682
84			1,846	1,895	97,704	97,655
85			1,870	1,920	97,680	97,630
RN3			vante	2,385		97,165
re	1,267					98,432
		98,432				
86			0,779	0,827	97,653	97,605
87			0,806	0,852	97,626	97,580
88			0,833	0,876	97,599	97,556
89			0,855	0,902	97,577	97,530
90			0,879	0,932	97,553	97,500

91			0,908	0,956	97,524	97,476
92			0,931	0,981	97,501	97,451
93			0,957	1,005	97,475	97,427
94			0,984	1,029	97,448	97,403
95			1,009	1,054	97,423	97,378
96			1,033	1,079	97,399	97,353
97			1,059	1,103	97,373	97,329
98			1,085	1,127	97,347	97,305
99			1,108	1,151	97,324	97,281
100			1,133	1,173	97,299	97,259
101			1,160	1,195	97,272	97,237
102			1,186	1,219	97,246	97,213
103			1,209	1,242	97,223	97,190
104			1,232	1,265	97,200	97,167
105			1,259	1,288	97,173	97,144
106			1,282	1,309	97,150	97,123

107			1,305	1,332	97,127	97,100
108			1,328	1,356	97,104	97,076
109			1,353	1,377	97,079	97,055
110			1,377	1,402	97,055	97,030
111			1,399	1,426	97,033	97,006
112			1,423	1,450	97,009	96,982
113			1,449	1,474	96,983	96,958
114			1,474	1,499	96,958	96,933
115			1,500	1,524	96,932	96,908
116			1,524	1,548	96,908	96,884
117			1,549	1,575	96,883	96,857
118			1,574	1,601	96,858	96,831
119			1,598	1,626	96,834	96,806
120			1,626	1,651	96,806	96,781
121			1,650	1,676	96,782	96,756
122			1,678	1,702	96,754	96,730
123			1,705	1,729	96,727	96,703

124			1,730	1,754	96,702	96,678
125			1,756	1,780	96,676	96,652
126			1,782	1,807	96,650	96,625
127			1,806	1,832	96,626	96,600
128			1,833	1,859	96,599	96,573
129			1,857	1,884	96,575	96,548
130			1,880	1,909	96,552	96,523
131			1,905	1,935	96,527	96,497
132			1,930	1,960	96,502	96,472
133			1,955	1,985	96,477	96,447
134			1,981	2,011	96,451	96,421
135			2,004	2,036	96,428	96,396
136			2,029	2,061	96,403	96,371
137			2,055	2,088	96,377	96,344
138			2,079	2,114	96,353	96,318
139			2,102	2,138	96,330	96,294

140			2,130	2,164	96,302	96,268
141			2,153	2,190	96,279	96,242
142			2,179	2,215	96,253	96,217
143			2,202	2,243	96,230	96,189
144			2,228	2,270	96,204	96,162
145			2,253	2,298	96,179	96,134
RN4			vante	2,904		95,528
re	1,317					96,845
		96,845				
146			0,693	0,739	96,152	96,106
147			0,719	0,767	96,126	96,078
148			0,745	0,795	96,100	96,050
149			0,771	0,821	96,074	96,024
150			0,795	0,848	96,050	95,997
151			0,825	0,875	96,020	95,970
152			0,857	0,907	95,988	95,938
153			0,878	0,939	95,967	95,906
154			0,900	0,966	95,945	95,879

155			0,926	0,986	95,919	95,859
156			0,950	1,010	95,895	95,835
157			0,976	1,038	95,869	95,807
158			1,002	1,064	95,843	95,781
159			1,026	1,091	95,819	95,754
160			1,051	1,121	95,794	95,724
161			1,078	1,145	95,767	95,700
162			1,101	1,173	95,744	95,672
163			1,127	1,200	95,718	95,645
164			1,155	1,221	95,690	95,624
165			1,177	1,246	95,668	95,599
166			1,200	1,270	95,645	95,575
167			1,225	1,296	95,620	95,549
168			1,249	1,322	95,596	95,523
169			1,272	1,350	95,573	95,495
170			1,299	1,370	95,546	95,475
171			1,325	1,392	95,520	95,453

172			1,352	1,419	95,493	95,426
173			1,377	1,447	95,468	95,398
174			1,405	1,474	95,440	95,371
175			1,432	1,501	95,413	95,344
176			1,459	1,529	95,386	95,316
177			1,485	1,556	95,360	95,289
178			1,512	1,583	95,333	95,262
179			1,539	1,618	95,306	95,227
180			1,566	1,667	95,279	95,178
181			1,592	1,667	95,253	95,178
182			1,622	1,699	95,223	95,146
183			1,647	1,745	95,198	95,100
184			1,674	1,756	95,171	95,089
185			1,701	1,772	95,144	95,073
186			1,722	1,795	95,123	95,050
187			1,756	1,825	95,089	95,020

188			1,785	1,880	95,060	94,965
189			1,814	1,875	95,031	94,970
190			1,845	1,897	95,000	94,948
191			1,870	1,924	94,975	94,921
192			1,897	1,951	94,948	94,894
193			1,925	1,978	94,920	94,867
194			1,952	2,001	94,893	94,844
195			1,979	2,034	94,866	94,811
196			2,006	2,062	94,839	94,783
197			2,032	2,087	94,813	94,758
198			2,057	2,117	94,788	94,728
199			2,083	2,149	94,762	94,696
200			2,110	2,179	94,735	94,666
201			2,137	2,203	94,708	94,642
202			2,164	2,226	94,681	94,619
203			2,190	2,252	94,655	94,593
204			2,216	2,281	94,629	94,564

205			2,243	2,307	94,602	94,538
206			2,268	2,329	94,577	94,516
207			2,293	2,356	94,552	94,489
208			2,317	2,387	94,528	94,458
RN5			VANTE	2,939		93,906
RE	1,315					95,221
		95,221				
209			0,718	0,783	94,503	94,438
210			0,944	0,804	94,277	94,417
211			0,968	0,828	94,253	94,393
212			0,793	0,854	94,428	94,367
213			0,819	0,880	94,402	94,341
214			0,842	0,903	94,379	94,318
215			0,866	0,936	94,355	94,285
216			0,893	0,962	94,328	94,259
217			0,919	0,985	94,302	94,236
218			0,946	1,004	94,275	94,217
219			0,972	1,031	94,249	94,190

220			0,998	1,056	94,223	94,165
221			1,024	1,084	94,197	94,137
222			1,050	1,110	94,171	94,111
223			1,075	1,136	94,146	94,085
224			1,100	1,161	94,121	94,060
225			1,126	1,186	94,095	94,035
226			1,150	1,212	94,071	94,009
227			1,176	1,237	94,045	93,984
228			1,199	1,263	94,022	93,958
229			1,221	1,287	94,000	93,934
230			1,244	1,311	93,977	93,910
231			1,266	1,335	93,955	93,886
232			1,289	1,358	93,932	93,863
233			1,312	1,384	93,909	93,837
234			1,335	1,411	93,886	93,810
235			1,359	1,436	93,862	93,785

236			1,383	1,459	93,838	93,762
237			1,406	1,482	93,815	93,739
238			1,427	1,501	93,794	93,720
239			1,449	1,521	93,772	93,700
240			1,471	1,543	93,750	93,678
241			1,493	1,567	93,728	93,654
242			1,516	1,589	93,705	93,632
243			1,538	1,612	93,683	93,609
244			1,561	1,635	93,660	93,586
245			1,582	1,660	93,639	93,561
246			1,605	1,681	93,616	93,540
247			1,632	1,703	93,589	93,518
248			1,655	1,727	93,566	93,494
249			1,680	1,752	93,541	93,469
250			1,704	1,774	93,517	93,447
251			1,730	1,798	93,491	93,423
252			1,752	1,822	93,469	93,399

253			1,777	1,846	93,444	93,375
254			1,801	1,874	93,420	93,347
255			1,825	1,894	93,396	93,327
256			1,847	1,915	93,374	93,306
257			1,869	1,935	93,352	93,286
258			1,892	1,955	93,329	93,266
259			1,913	1,976	93,308	93,245
260			1,934	1,997	93,287	93,224
261			1,955	2,017	93,266	93,204
262			1,977	2,036	93,244	93,185
263			1,999	2,058	93,222	93,163
264			2,021	2,077	93,200	93,144
265			2,040	2,096	93,181	93,125
266			2,062	2,114	93,159	93,107
267			2,022	2,135	93,199	93,086
268			2,102	2,160	93,119	93,061

269			2,122	2,185	93,099	93,036
270			2,142	2,205	93,079	93,016
271			2,161	2,225	93,060	92,996
272			2,181	2,244	93,040	92,977
RN6			VANTE	2,799		92,422
RE	1,443					93,865
		93,865				
273			0,850	0,909	93,015	92,956
274			0,866	0,928	92,999	92,937
275			0,882	0,948	92,983	92,917
276			0,906	0,967	92,959	92,898
277			0,927	0,989	92,938	92,876
278			0,956	1,012	92,909	92,853
279			0,970	1,034	92,895	92,831
280			0,988	1,055	92,877	92,810
281			1,008	1,076	92,857	92,789
282			1,031	1,098	92,834	92,767
283			1,053	1,119	92,812	92,746

284			1,074	1,144	92,791	92,721
285			1,088	1,155	92,777	92,710
286			1,110	1,174	92,755	92,691
287			1,133	1,199	92,732	92,666
288			1,154	1,228	92,711	92,637
289			1,173	1,244	92,692	92,621
290			1,193	1,257	92,672	92,608
291			1,214	1,278	92,651	92,587
292			1,235	1,292	92,630	92,573
293			1,257	1,321	92,608	92,544
294			1,281	1,344	92,584	92,521
295			1,299	1,363	92,566	92,502
296			1,323	1,382	92,542	92,483
297			1,343	1,403	92,522	92,462
298			1,364	1,424	92,501	92,441
299			1,389	1,439	92,476	92,426
300			1,412	1,469	92,453	92,396

301			1,438	1,495	92,427	92,370
302			1,453	1,515	92,412	92,350
303			1,475	1,538	92,390	92,327
304			1,489	1,556	92,376	92,309
305			1,510	1,579	92,355	92,286
306			1,536	1,596	92,329	92,269
307			1,558	1,616	92,307	92,249
308			1,581	1,647	92,284	92,218
309			1,596	1,673	92,269	92,192
310			1,610	1,689	92,255	92,176
311			1,628	1,710	92,237	92,155
312			1,665	1,733	92,200	92,132
313			1,673	1,755	92,192	92,110
314			1,696	1,785	92,169	92,080
315			1,711	1,807	92,154	92,058
316			1,729	1,810	92,136	92,055

317			1,748	1,821	92,117	92,044
318			1,765	1,834	92,100	92,031
319			1,780	1,850	92,085	92,015
320			1,798	1,868	92,067	91,997
321			1,812	1,887	92,053	91,978
322			1,828	1,906	92,037	91,959
323			1,843	1,925	92,022	91,940
324			1,864	1,946	92,001	91,919
325			1,881	1,966	91,984	91,899
326			1,298	1,984	92,567	91,881
327			1,917	1,998	91,948	91,867
328			1,932	2,015	91,933	91,850
329			1,951	2,032	91,914	91,833
330			1,971	2,048	91,894	91,817
331			1,990	2,065	91,875	91,800
332			2,010	2,080	91,855	91,785
333			2,031	2,101	91,834	91,764

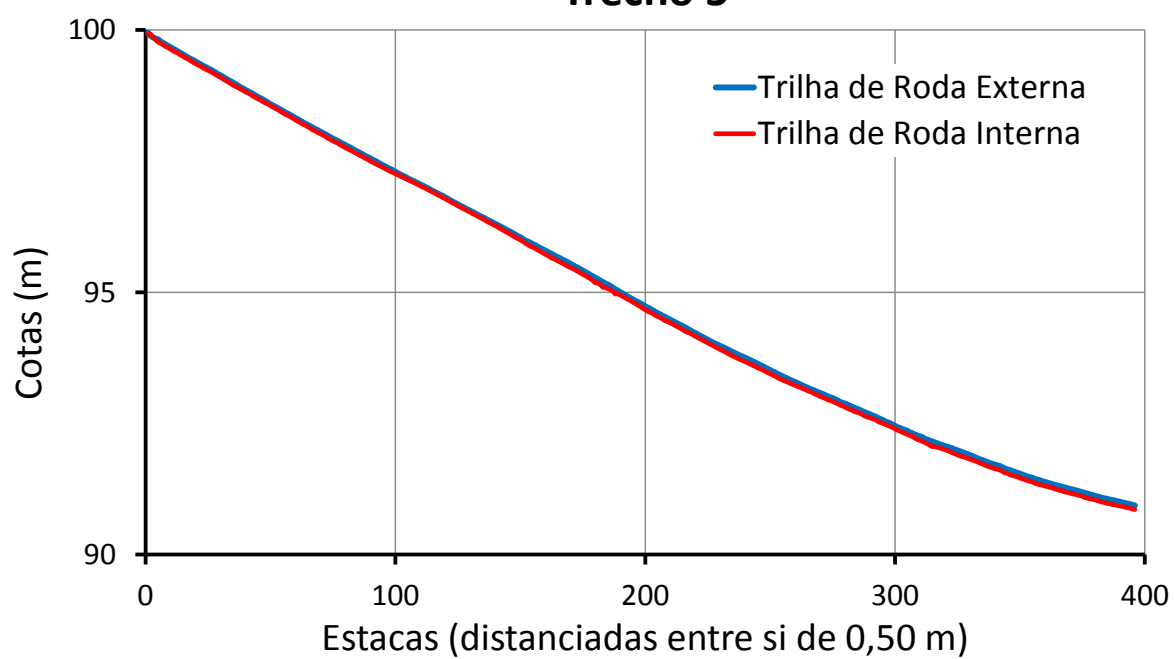
334			2,050	2,122	91,815	91,743
335			2,065	2,138	91,800	91,727
RN7		vante	2,583			91,282
re	1,464					92,746
		92,746				
336			0,965	1,045	91,781	91,701
337			0,981	1,061	91,765	91,685
338			1,004	1,082	91,742	91,664
339			1,020	1,092	91,726	91,654
340			1,031	1,010	91,715	91,736
341			1,046	1,119	91,700	91,627
342			1,059	1,135	91,687	91,611
343			1,082	1,164	91,664	91,582
344			1,104	1,190	91,642	91,556
345			1,123	1,200	91,623	91,546
346			1,139	1,225	91,607	91,521
347			1,156	1,240	91,590	91,506
348			1,174	1,253	91,572	91,493

349			1,190	1,267	91,556	91,479
350			1,206	1,288	91,540	91,458
351			1,223	1,303	91,523	91,443
352			1,241	1,320	91,505	91,426
353			1,258	1,339	91,488	91,407
354			1,273	1,352	91,473	91,394
355			1,283	1,362	91,463	91,384
356			1,309	1,388	91,437	91,358
357			1,319	1,403	91,427	91,343
358			1,333	1,414	91,413	91,332
359			1,348	1,426	91,398	91,320
360			1,363	1,438	91,383	91,308
361			1,376	1,451	91,370	91,295
362			1,390	1,466	91,356	91,280
363			1,403	1,481	91,343	91,265
364			1,417	1,495	91,329	91,251

365			1,431	1,512	91,315	91,234
366			1,443	1,523	91,303	91,223
367			1,455	1,534	91,291	91,212
368			1,468	1,550	91,278	91,196
369			1,420	1,561	91,326	91,185
370			1,494	1,573	91,252	91,173
371			1,506	1,587	91,240	91,159
372			1,518	1,598	91,228	91,148
373			1,531	1,612	91,215	91,134
374			1,546	1,621	91,200	91,125
375			1,557	1,635	91,189	91,111
376			1,571	1,660	91,175	91,086
377			1,585	1,670	91,161	91,076
378			1,600	1,683	91,146	91,063
379			1,613	1,694	91,133	91,052
380			1,628	1,704	91,118	91,042
381			1,641	1,718	91,105	91,028

382			1,654	1,734	91,092	91,012
383			1,666	1,749	91,080	90,997
384			1,677	1,758	91,069	90,988
385			1,687	1,769	91,059	90,977
386			1,699	1,779	91,047	90,967
387			1,709	1,792	91,037	90,954
388			1,720	1,802	91,026	90,944
389			1,730	1,811	91,016	90,935
390			1,742	1,821	91,004	90,925
391			1,754	1,831	90,992	90,915
392			1,765	1,842	90,981	90,904
393			1,775	1,852	90,971	90,894
394			1,788	1,862	90,958	90,884
395			1,801	1,877	90,945	90,869
396			1,812	1,888	90,934	90,858

Trecho 5



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (Trecho 6)

Rodovia: BR-040	Pista: Dupla	Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 742+000	km Final: 741+800	Data: Abril/2017	
Cidade: Santos Dumont		Estado: MG	
OBS: Leitura A realizada a 0,90 m do bordo direito e Leitura B realizada a 2,30 m do bordo direito - Sentido BH			
Estaqueamento de 0,50 m em 0,50 m			

Estaca	Visada a ré (m)	Altura do instrumento (m) RN	Visada a vante (m)		Lado A Trilha Externa cota (m)	Lado B Trilha Interna cota (m)
			LADO A	LADO B		
742,000					100,000	100,000
RN8		vante	2,136			90,610
re	0,822					91,432
		91,432				
RN9		vante	3,510			87,922
re	0,832					88,754
		88,754				
1			1,168	1,249	87,586	87,505
2			1,176	1,250	87,578	87,504
3			1,185	1,263	87,569	87,491
4			1,198	1,271	87,556	87,483
5			1,202	1,279	87,552	87,475
6			1,211	1,289	87,543	87,465
7			1,221	1,296	87,533	87,458

8			1,229	1,305	87,525	87,449
9			1,239	1,314	87,515	87,440
10			1,247	1,323	87,507	87,431
11			1,256	1,332	87,498	87,422
12			1,265	1,340	87,489	87,414
13			1,274	1,350	87,480	87,404
14			1,282	1,360	87,472	87,394
15			1,290	1,369	87,464	87,385
16			1,300	1,381	87,454	87,373
17			1,315	1,388	87,439	87,366
18			1,325	1,409	87,429	87,345
19			1,338	1,427	87,416	87,327
20			1,342	1,427	87,412	87,327
21			1,345	1,435	87,409	87,319
22			1,354	1,446	87,400	87,308
23			1,366	1,465	87,388	87,289
24			1,373	1,468	87,381	87,286

25			1,382	1,481	87,372	87,273
26			1,399	1,494	87,355	87,260
27			1,402	1,503	87,352	87,251
28			1,410	1,514	87,344	87,240
29			1,419	1,525	87,335	87,229
30			1,428	1,536	87,326	87,218
31			1,437	1,546	87,317	87,208
32			1,446	1,557	87,308	87,197
33			1,456	1,567	87,298	87,187
34			1,469	1,576	87,285	87,178
35			1,478	1,585	87,276	87,169
36			1,486	1,597	87,268	87,157
37			1,500	1,611	87,254	87,143
38			1,507	1,624	87,247	87,130
39			1,518	1,631	87,236	87,123
40			1,528	1,644	87,226	87,110

41			1,541	1,658	87,213	87,096
42			1,553	1,669	87,201	87,085
43			1,563	1,676	87,191	87,078
44			1,572	1,682	87,182	87,072
45			1,582	1,692	87,172	87,062
46			1,589	1,696	87,165	87,058
47			1,597	1,705	87,157	87,049
48			1,608	1,717	87,146	87,037
49			1,617	1,729	87,137	87,025
50			1,628	1,737	87,126	87,017
51			1,640	1,747	87,114	87,007
52			1,650	1,757	87,104	86,997
53			1,656	1,768	87,098	86,986
54			1,665	1,780	87,089	86,974
55			1,674	1,793	87,080	86,961
56			1,682	1,804	87,072	86,950
57			1,692	1,810	87,062	86,944

58			1,701	1,816	87,053	86,938
59			1,712	1,829	87,042	86,925
60			1,720	1,831	87,034	86,923
61			1,732	1,844	87,022	86,910
62			1,740	1,853	87,014	86,901
63			1,751	1,865	87,003	86,889
RN10		vante	1,958			86,796
re	1,489					88,285
		88,285				
64			1,291	1,409	86,994	86,876
65			1,301	1,419	86,984	86,866
66			1,314	1,430	86,971	86,855
67			1,319	1,439	86,966	86,846
68			1,323	1,440	86,962	86,845
69			1,334	1,443	86,951	86,842
70			1,340	1,454	86,945	86,831
71			1,351	1,464	86,934	86,821
72			1,359	1,470	86,926	86,815

73			1,365	1,475	86,920	86,810
74			1,370	1,471	86,915	86,814
75			1,379	1,472	86,906	86,813
76			1,386	1,466	86,899	86,819
77			1,394	1,475	86,891	86,810
78			1,400	1,482	86,885	86,803
79			1,404	1,490	86,881	86,795
80			1,411	1,492	86,874	86,793
81			1,416	1,510	86,869	86,775
82			1,411	1,520	86,874	86,765
83			1,424	1,528	86,861	86,757
84			1,437	1,530	86,848	86,755
85			1,443	1,534	86,842	86,751
86			1,448	1,538	86,837	86,747
87			1,450	1,537	86,835	86,748
88			1,456	1,537	86,829	86,748

89			1,467	1,548	86,818	86,737
90			1,476	1,555	86,809	86,730
91			1,486	1,565	86,799	86,720
92			1,499	1,566	86,786	86,719
93			1,509	1,570	86,776	86,715
94			1,514	1,578	86,771	86,707
95			1,522	1,587	86,763	86,698
96			1,531	1,598	86,754	86,687
97			1,549	1,603	86,736	86,682
98			1,551	1,610	86,734	86,675
99			1,559	1,623	86,726	86,662
100			1,569	1,631	86,716	86,654
101			1,579	1,642	86,706	86,643
102			1,587	1,653	86,698	86,632
103			1,597	1,663	86,688	86,622
104			1,598	1,660	86,687	86,625
105			1,605	1,657	86,680	86,628

106			1,614	1,665	86,671	86,620
107			1,625	1,675	86,660	86,610
108			1,633	1,685	86,652	86,600
109			1,642	1,687	86,643	86,598
110			1,650	1,697	86,635	86,588
111			1,656	1,713	86,629	86,572
112			1,665	1,725	86,620	86,560
113			1,670	1,734	86,615	86,551
114			1,675	1,740	86,610	86,545
115			1,680	1,735	86,605	86,550
116			1,684	1,755	86,601	86,530
117			1,693	1,765	86,592	86,520
118			1,696	1,765	86,589	86,520
119			1,705	1,770	86,580	86,515
120			1,710	1,775	86,575	86,510
121			1,716	1,781	86,569	86,504

122			1,722	1,785	86,563	86,500
123			1,730	1,791	86,555	86,494
124			1,735	1,796	86,550	86,489
125			1,744	1,802	86,541	86,483
126			1,747	1,810	86,538	86,475
RN11		vante	2,045			86,240
re	1,519					87,759
		87,759				
127			1,229	1,291	86,530	86,468
128			1,236	1,294	86,523	86,465
129			1,245	1,305	86,514	86,454
130			1,250	1,312	86,509	86,447
131			1,258	1,320	86,501	86,439
132			1,265	1,325	86,494	86,434
133			1,270	1,335	86,489	86,424
134			1,276	1,340	86,483	86,419
135			1,282	1,346	86,477	86,413
136			1,286	1,349	86,473	86,410

137			1,295	1,359	86,464	86,400
138			1,301	1,360	86,458	86,399
139			1,309	1,365	86,450	86,394
140			1,316	1,370	86,443	86,389
141			1,323	1,379	86,436	86,380
142			1,335	1,386	86,424	86,373
143			1,326	1,397	86,433	86,362
144			1,333	1,409	86,426	86,350
145			1,345	1,419	86,414	86,340
146			1,356	1,427	86,403	86,332
147			1,358	1,425	86,401	86,334
148			1,363	1,421	86,396	86,338
149			1,367	1,428	86,392	86,331
150			1,370	1,435	86,389	86,324
151			1,386	1,444	86,373	86,315
152			1,394	1,450	86,365	86,309
153			1,406	1,449	86,353	86,310

154			1,410	1,453	86,349	86,306
155			1,412	1,464	86,347	86,295
156			1,431	1,483	86,328	86,276
157			1,454	1,506	86,305	86,253
158			1,478	1,524	86,281	86,235
159			1,480	1,535	86,279	86,224
160			1,489	1,541	86,270	86,218
161			1,498	1,550	86,261	86,209
162			1,507	1,559	86,252	86,200
163			1,515	1,567	86,244	86,192
164			1,526	1,577	86,233	86,182
165			1,534	1,589	86,225	86,170
166			1,543	1,597	86,216	86,162
167			1,551	1,604	86,208	86,155
168			1,561	1,610	86,198	86,149
169			1,570	1,622	86,189	86,137

170			1,574	1,629	86,185	86,130
171			1,585	1,635	86,174	86,124
172			1,592	1,645	86,167	86,114
173			1,602	1,650	86,157	86,109
174			1,612	1,660	86,147	86,099
175			1,620	1,667	86,139	86,092
176			1,630	1,675	86,129	86,084
177			1,639	1,680	86,120	86,079
178			1,647	1,687	86,112	86,072
179			1,657	1,697	86,102	86,062
180			1,665	1,706	86,094	86,053
181			1,676	1,715	86,083	86,044
182			1,685	1,725	86,074	86,034
183			1,695	1,736	86,064	86,023
184			1,703	1,744	86,056	86,015
185			1,713	1,754	86,046	86,005
186			1,720	1,765	86,039	85,994

187			1,730	1,775	86,029	85,984
188			1,738	1,782	86,021	85,977
189			1,747	1,795	86,012	85,964
RN12		vante	2,012			85,747
re	1,393					87,140
		87,140				
190			1,139	1,186	86,001	85,954
191			1,147	1,195	85,993	85,945
192			1,157	1,205	85,983	85,935
193			1,166	1,217	85,974	85,923
194			1,178	1,230	85,962	85,910
195			1,185	1,241	85,955	85,899
196			1,195	1,251	85,945	85,889
197			1,204	1,264	85,936	85,876
198			1,216	1,272	85,924	85,868
199			1,224	1,282	85,916	85,858
200			1,230	1,292	85,910	85,848
201			1,239	1,304	85,901	85,836

202			1,250	1,319	85,890	85,821
203			1,256	1,334	85,884	85,806
204			1,267	1,348	85,873	85,792
205			1,272	1,360	85,868	85,780
206			1,281	1,374	85,859	85,766
207			1,281	1,377	85,859	85,763
208			1,294	1,378	85,846	85,762
209			1,306	1,380	85,834	85,760
210			1,306	1,374	85,834	85,766
211			1,310	1,364	85,830	85,776
212			1,319	1,360	85,821	85,780
213			1,324	1,363	85,816	85,777
214			1,331	1,370	85,809	85,770
215			1,343	1,374	85,797	85,766
216			1,354	1,387	85,786	85,753
217			1,362	1,397	85,778	85,743

218			1,379	1,403	85,761	85,737
219			1,376	1,408	85,764	85,732
220			1,379	1,416	85,761	85,724
221			1,389	1,425	85,751	85,715
222			1,400	1,431	85,740	85,709
223			1,408	1,438	85,732	85,702
224			1,415	1,445	85,725	85,695
225			1,424	1,456	85,716	85,684
226			1,444	1,468	85,696	85,672
227			1,434	1,477	85,706	85,663
228			1,434	1,479	85,706	85,661
229			1,439	1,479	85,701	85,661
230			1,446	1,477	85,694	85,663
231			1,452	1,479	85,688	85,661
232			1,459	1,486	85,681	85,654
233			1,452	1,494	85,688	85,646
234			1,454	1,499	85,686	85,641

235			1,462	1,499	85,678	85,641
236			1,475	1,514	85,665	85,626
237			1,485	1,524	85,655	85,616
238			1,496	1,545	85,644	85,595
239			1,503	1,562	85,637	85,578
240			1,509	1,567	85,631	85,573
241			1,514	1,570	85,626	85,570
242			1,520	1,575	85,620	85,565
243			1,526	1,581	85,614	85,559
244			1,531	1,581	85,609	85,559
245			1,536	1,583	85,604	85,557
246			1,541	1,587	85,599	85,553
247			1,545	1,591	85,595	85,549
248			1,551	1,596	85,589	85,544
249			1,555	1,601	85,585	85,539
250			1,559	1,608	85,581	85,532

251			1,565	1,618	85,575	85,522
252			1,571	1,625	85,569	85,515
RN13		vante	1,700			85,440
re	1,432					86,872
		86,872				
253			1,310	1,361	85,562	85,511
254			1,316	1,366	85,556	85,506
255			1,320	1,372	85,552	85,500
256			1,326	1,375	85,546	85,497
257			1,333	1,378	85,539	85,494
258			1,336	1,384	85,536	85,488
259			1,343	1,390	85,529	85,482
260			1,349	1,394	85,523	85,478
261			1,352	1,397	85,520	85,475
262			1,356	1,401	85,516	85,471
263			1,363	1,405	85,509	85,467
264			1,366	1,410	85,506	85,462
265			1,370	1,412	85,502	85,460

266			1,375	1,415	85,497	85,457
267			1,378	1,418	85,494	85,454
268			1,382	1,421	85,490	85,451
269			1,385	1,425	85,487	85,447
270			1,390	1,429	85,482	85,443
271			1,393	1,432	85,479	85,440
272			1,396	1,436	85,476	85,436
273			1,400	1,441	85,472	85,431
274			1,406	1,444	85,466	85,428
275			1,410	1,450	85,462	85,422
276			1,415	1,455	85,457	85,417
277			1,419	1,460	85,453	85,412
278			1,425	1,465	85,447	85,407
279			1,428	1,471	85,444	85,401
280			1,434	1,477	85,438	85,395
281			1,438	1,484	85,434	85,388
282			1,444	1,490	85,428	85,382

283			1,446	1,496	85,426	85,376
284			1,453	1,502	85,419	85,370
285			1,458	1,509	85,414	85,363
286			1,462	1,514	85,410	85,358
287			1,467	1,520	85,405	85,352
288			1,473	1,526	85,399	85,346
289			1,477	1,531	85,395	85,341
290			1,482	1,536	85,390	85,336
291			1,487	1,540	85,385	85,332
292			1,497	1,546	85,375	85,326
293			1,497	1,551	85,375	85,321
294			1,503	1,555	85,369	85,317
295			1,508	1,560	85,364	85,312
296			1,519	1,566	85,353	85,306
297			1,519	1,572	85,353	85,300
298			1,525	1,579	85,347	85,293

299			1,530	1,582	85,342	85,290
300			1,536	1,588	85,336	85,284
301			1,541	1,592	85,331	85,280
302			1,547	1,599	85,325	85,273
303			1,554	1,604	85,318	85,268
304			1,561	1,609	85,311	85,263
305			1,567	1,615	85,305	85,257
306			1,574	1,621	85,298	85,251
307			1,579	1,627	85,293	85,245
308			1,585	1,631	85,287	85,241
309			1,591	1,635	85,281	85,237
310			1,596	1,641	85,276	85,231
311			1,600	1,646	85,272	85,226
312			1,606	1,650	85,266	85,222
313			1,619	1,655	85,253	85,217
314			1,619	1,660	85,253	85,212
315			1,625	1,665	85,247	85,207

RN14		vante	1,802			85,070
re	1,453					86,523
		86,523				
316			1,285	1,324	85,238	85,199
317			1,290	1,327	85,233	85,196
318			1,295	1,334	85,228	85,189
319			1,300	1,342	85,223	85,181
320			1,308	1,349	85,215	85,174
321			1,314	1,355	85,209	85,168
322			1,320	1,360	85,203	85,163
323			1,325	1,365	85,198	85,158
324			1,330	1,371	85,193	85,152
325			1,335	1,376	85,188	85,147
326			1,342	1,382	85,181	85,141
327			1,346	1,386	85,177	85,137
328			1,352	1,391	85,171	85,132
329			1,357	1,395	85,166	85,128
330			1,362	1,402	85,161	85,121

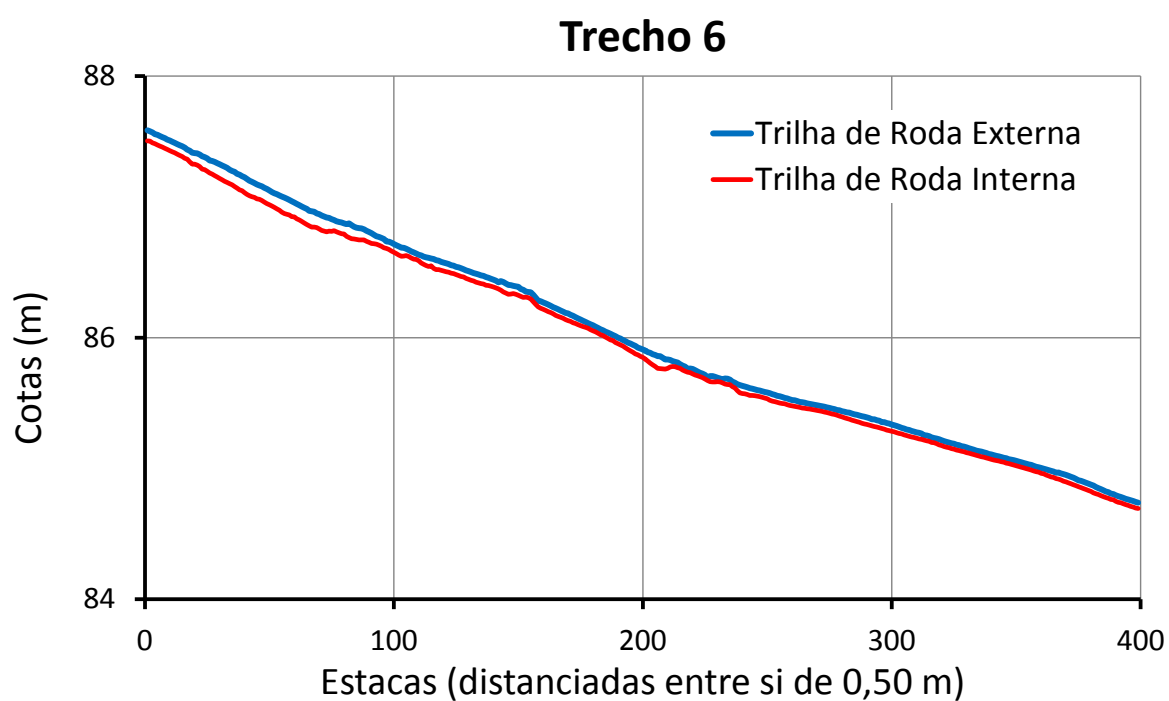
331			1,369	1,407	85,154	85,116
332			1,375	1,412	85,148	85,111
333			1,380	1,417	85,143	85,106
334			1,387	1,423	85,136	85,100
335			1,390	1,428	85,133	85,095
336			1,395	1,434	85,128	85,089
337			1,400	1,437	85,123	85,086
338			1,406	1,443	85,117	85,080
339			1,412	1,448	85,111	85,075
340			1,417	1,453	85,106	85,070
341			1,422	1,458	85,101	85,065
342			1,427	1,463	85,096	85,060
343			1,431	1,467	85,092	85,056
344			1,436	1,472	85,087	85,051
345			1,441	1,476	85,082	85,047
346			1,445	1,482	85,078	85,041

347			1,452	1,486	85,071	85,037
348			1,457	1,492	85,066	85,031
349			1,460	1,497	85,063	85,026
350			1,465	1,502	85,058	85,021
351			1,470	1,508	85,053	85,015
352			1,477	1,513	85,046	85,010
353			1,481	1,519	85,042	85,004
354			1,487	1,524	85,036	84,999
355			1,492	1,529	85,031	84,994
356			1,497	1,536	85,026	84,987
357			1,503	1,542	85,020	84,981
358			1,510	1,547	85,013	84,976
359			1,514	1,552	85,009	84,971
360			1,520	1,561	85,003	84,962
361			1,526	1,565	84,997	84,958
362			1,531	1,573	84,992	84,950
363			1,536	1,580	84,987	84,943

364			1,542	1,587	84,981	84,936
365			1,547	1,592	84,976	84,931
366			1,556	1,600	84,967	84,923
367			1,554	1,605	84,969	84,918
368			1,562	1,612	84,961	84,911
369			1,567	1,620	84,956	84,903
370			1,573	1,626	84,950	84,897
371			1,579	1,633	84,944	84,890
372			1,587	1,641	84,936	84,882
373			1,595	1,647	84,928	84,876
374			1,603	1,655	84,920	84,868
375			1,615	1,662	84,908	84,861
376			1,617	1,669	84,906	84,854
377			1,625	1,676	84,898	84,847
378			1,632	1,684	84,891	84,839
379			1,639	1,691	84,884	84,832

380			1,647	1,699	84,876	84,824
381			1,655	1,709	84,868	84,814
382			1,665	1,716	84,858	84,807
383			1,674	1,723	84,849	84,800
384			1,681	1,731	84,842	84,792
385			1,690	1,738	84,833	84,785
386			1,700	1,746	84,823	84,777
387			1,705	1,752	84,818	84,771
388			1,715	1,760	84,808	84,763
389			1,720	1,762	84,803	84,761
390			1,728	1,775	84,795	84,748
391			1,735	1,782	84,788	84,741
392			1,742	1,786	84,781	84,737
393			1,749	1,793	84,774	84,730
394			1,755	1,800	84,768	84,723
395			1,761	1,806	84,762	84,717
396			1,767	1,813	84,756	84,710

397			1,772	1,819	84,751	84,704
398			1,780	1,826	84,743	84,697
399			1,785	1,830	84,738	84,693



ANEXO 2
(Quociente de Irregularidade - QI)

Cálculo do quociente de irregularidade (QI) com a aplicação do método de nível e mira.

Trechos	km Inicial	km Final	QI (contagens/km)		Médio
			Trilha de Roda Externa	Trilha de Roda Interna	
TR 1	769+000	768+800	26	27	26,5
TR 2	770+200	770+000	33	53	43
TR 3	753+500	753+300	36	55	45,5
TR 4	770+400	770+200	41	88	64,5
TR 5	742+400	742+200	48	91	69,5
TR 6	742+000	741+800	62	91	76,5

ENGGEOTECH
ENGENHARIA LTDA

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI) (Trecho 1)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 769+000		km Final: 768+800		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Externa	
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 2,986		VA(2,5) = 0,841		QI = 26 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	100521	SB3	-1	SB6	-0,16
2	100514	SB4	1,45519E-11	SB7	1,12
3	100506	SB5	-1	SB8	0,48
4	100498	SB6	1	SB9	-0,48
5	100490	SB7	5	SB10	-0,16
6	100482	SB8	-1	SB11	-0,48
7	100473	SB9	-7	SB12	-1,44
8	100467	SB10	4	SB13	-1,12
9	100461	SB11	8	SB14	-0,16
10	100451	SB12	-6	SB15	0,32
11	100442	SB13	-9	SB16	1,44
12	100439	SB14	-4	SB17	0,96
13	100431	SB15	5	SB18	0,96
14	100421	SB16	11	SB19	0,64
15	100411	SB17	-1	SB20	0,48

16	100399	SB18	-4	SB21	-0,16
17	100396	SB19	1	SB22	-0,16
18	100388	SB20	1	SB23	0,48
19	100380	SB21	1	SB24	0,64
20	100373	SB22	-2	SB25	0,48
21	100365	SB23	1	SB26	0,64
22	100359	SB24	3	SB27	1,76
23	100351	SB25	-4	SB28	0,96
24	100343	SB26	0	SB29	0,96
25	100338	SB27	6	SB30	0,48
26	100330	SB28	2	SB31	0,64
27	100321	SB29	0	SB32	-0,16
28	100317	SB30	-1	SB33	-0,16
29	100310	SB31	1	SB34	-0,32
30	100306	SB32	1	SB35	0,16
31	100299	SB33	-2	SB36	-0,16
32	100294	SB34	1,45519E-11	SB37	-0,16
33	100289	SB35	1	SB38	0,16
34	100283	SB36	-1	SB39	0,32
35	100277	SB37	-1	SB40	0,16
36	100272	SB38	1	SB41	2,32831E-12
37	100266	SB39	2	SB42	0,8
38	100260	SB40	-1	SB43	0,8
39	100254	SB41	-2	SB44	0,64
40	100249	SB42	2	SB45	0,8
41	100244	SB43	2	SB46	1,12
42	100237	SB44	-1	SB47	0,32
43	100232	SB45	1	SB48	0
44	100227	SB46	4	SB49	-4,65661E-12
45	100222	SB47	0	SB50	-0,32
46	100216	SB48	-2	SB51	-0,32
47	100213	SB49	0	SB52	4,65661E-12
48	100209	SB50	0	SB53	0,16
49	100204	SB51	-1,45519E-11	SB54	0,32
50	100200	SB52	-1	SB55	0,64
51	100195	SB53	-1	SB56	0,32
52	100191	SB54	1	SB57	-4,65661E-12
53	100186	SB55	3	SB58	-0,64
54	100181	SB56	1	SB59	-4,65661E-12
55	100176	SB57	-2	SB60	0
56	100172	SB58	0	SB61	0,32
57	100169	SB59	0	SB62	0,32
58	100164	SB60	-1	SB63	1,6
59	100160	SB61	-4	SB64	2,32831E-12

60	100156	SB62	1	SB65	-0,64
61	100151	SB63	11	SB66	-0,96
62	100147	SB64	1	SB67	-0,8
63	100138	SB65	-7	SB68	-1,6
64	100139	SB66	-3	SB69	-1,12
65	100136	SB67	0	SB70	-0,48
66	100132	SB68	0	SB71	-0,48
67	100127	SB69	-2	SB72	-0,48
68	100122	SB70	0	SB73	-0,32
69	100118	SB71	0	SB74	-0,16
70	100112	SB72	-2	SB75	-0,48
71	100107	SB73	1,45519E-11	SB76	-0,48
72	100102	SB74	1	SB77	-0,8
73	100096	SB75	-2,91038E-11	SB78	-0,8
74	100090	SB76	-2,91038E-11	SB79	-0,64
75	100085	SB77	-2	SB80	-0,48
76	100079	SB78	-2	SB81	-0,32
77	100074	SB79	0	SB82	0
78	100068	SB80	-1	SB83	-0,16
79	100061	SB81	0	SB84	-0,16
80	100055	SB82	1	SB85	-0,32
81	100048	SB83	0	SB86	-0,48
82	100041	SB84	0	SB87	-0,48
83	100035	SB85	-1	SB88	-0,48
84	100028	SB86	-1	SB89	-0,8
85	100022	SB87	0	SB90	-0,8
86	100015	SB88	0	SB91	-0,64
87	100008	SB89	-1	SB92	-0,8
88	100001	SB90	-1	SB93	-0,48
89	99994	SB91	0	SB94	-0,32
90	99987	SB92	-2	SB95	0
91	99979	SB93	-2	SB96	0
92	99972	SB94	1	SB97	0,32
93	99964	SB95	1	SB98	0,32
94	99955	SB96	1	SB99	0,8
95	99947	SB97	-1	SB100	0,48
96	99939	SB98	-2	SB101	0,64
97	99931	SB99	2	SB102	0,32
98	99924	SB100	2	SB103	0,16
99	99914	SB101	2	SB104	-0,32
100	99907	SB102	1	SB105	0
101	99899	SB103	-3	SB106	-0,48
102	99892	SB104	-1	SB107	0
103	99886	SB105	1	SB108	-0,48

104	99878	SB106	1	SB109	-0,16
105	99870	SB107	0	SB110	-0,32
106	99863	SB108	-2	SB111	0,48
107	99855	SB109	-1	SB112	-0,32
108	99849	SB110	1	SB113	0,64
109	99840	SB111	1	SB114	0,48
110	99833	SB112	-2	SB115	0,32
111	99824	SB113	0	SB116	-0,32
112	99818	SB114	4	SB117	0,8
113	99809	SB115	0	SB118	0,32
114	99801	SB116	-2	SB119	0,8
115	99794	SB117	1	SB120	1,44
116	99788	SB118	-1	SB121	1,92
117	99779	SB119	-1	SB122	1,28
118	99773	SB120	4	SB123	1,44
119	99765	SB121	4	SB124	1,44
120	99757	SB122	1	SB125	-0,48
121	99750	SB123	1	SB126	0,48
122	99745	SB124	1	SB127	0,64
123	99739	SB125	1,45519E-11	SB128	0,32
124	99734	SB126	1,45519E-11	SB129	-0,32
125	99729	SB127	3	SB130	2,56
126	99724	SB128	-6	SB131	0,16
127	99719	SB129	-4	SB132	-0,16
128	99714	SB130	15	SB133	0,64
129	99712	SB131	1	SB134	0,48
130	99698	SB132	-8	SB135	-0,64
131	99701	SB133	2	SB136	0,64
132	99697	SB134	0	SB137	1,28
133	99691	SB135	-1	SB138	0,32
134	99688	SB136	2	SB139	1,28
135	99683	SB137	2	SB140	1,12
136	99679	SB138	-1	SB141	1,28
137	99674	SB139	1	SB142	0,8
138	99672	SB140	3	SB143	1,76
139	99667	SB141	0	SB144	1,12
140	99664	SB142	1,45519E-11	SB145	1,28
141	99661	SB143	3	SB146	1,12
142	99659	SB144	2	SB147	1,6
143	99655	SB145	0	SB148	0,96
144	99654	SB146	1	SB149	1,44
145	99652	SB147	2	SB150	1,28
146	99651	SB148	1	SB151	1,6
147	99649	SB149	1	SB152	1,28

148	99649	SB150	2	SB153	1,6
149	99648	SB151	1	SB154	1,12
150	99648	SB152	1	SB155	1,28
151	99648	SB153	2	SB156	0,8
152	99649	SB154	2	SB157	0,8
153	99649	SB155	2	SB158	0,64
154	99651	SB156	1,45519E-11	SB159	0,96
155	99652	SB157	-1	SB160	0,48
156	99655	SB158	1	SB161	0,32
157	99657	SB159	2	SB162	2,32831E-12
158	99659	SB160	1	SB163	-0,16
159	99661	SB161	0	SB164	-1,12
160	99664	SB162	1	SB165	-0,8
161	99667	SB163	0	SB166	-0,48
162	99670	SB164	-3	SB167	-0,16
163	99673	SB165	-2	SB168	-0,32
164	99677	SB166	1	SB169	0,96
165	99679	SB167	-1	SB170	0,64
166	99681	SB168	-2	SB171	0,48
167	99683	SB169	3	SB172	0,32
168	99686	SB170	3	SB173	0,96
169	99686	SB171	-1	SB174	0,48
170	99689	SB172	-1,45519E-11	SB175	0,8
171	99692	SB173	1	SB176	0,64
172	99695	SB174	-1	SB177	0,8
173	99697	SB175	0	SB178	-0,16
174	99701	SB176	3	SB179	-0,48
175	99703	SB177	4	SB180	-0,8
176	99706	SB178	-1,45519E-11	SB181	-0,64
177	99709	SB179	-5	SB182	-1,12
178	99714	SB180	-2	SB183	-0,48
179	99719	SB181	1	SB184	-0,8
180	99722	SB182	0	SB185	-0,32
181	99724	SB183	0	SB186	0,64
182	99728	SB184	-2	SB187	0,48
183	99730	SB185	-2	SB188	0,64
184	99734	SB186	1	SB189	1,76
185	99736	SB187	-2,91038E-11	SB190	1,6
186	99738	SB188	-1,45519E-11	SB191	0,16
187	99740	SB189	8	SB192	1,6
188	99743	SB190	2	SB193	1,28
189	99744	SB191	-8	SB194	0,8
190	99748	SB192	3	SB195	0,64
191	99756	SB193	6	SB196	1,12

192	99755	SB194	0	SB197	0,16
193	99760	SB195	0	SB198	0,64
194	99765	SB196	0	SB199	0,32
195	99770	SB197	1	SB200	0,48
196	99775	SB198	1	SB201	0,64
197	99780	SB199	-1	SB202	0,64
198	99785	SB200	-1	SB203	-0,32
199	99791	SB201	3	SB204	-0,64
200	99796	SB202	3	SB205	0
201	99801	SB203	-2	SB206	-0,32
202	99806	SB204	-1	SB207	-0,48
203	99814	SB205	-1,45519E-11	SB208	0,16
204	99819	SB206	-2	SB209	0,96
205	99825	SB207	-4	SB210	0,8
206	99831	SB208	3	SB211	-0,48
207	99836	SB209	9	SB212	-0,32
208	99841	SB210	-4	SB213	-0,48
209	99843	SB211	-6	SB214	-0,64
210	99854	SB212	1	SB215	-2,88
211	99859	SB213	9	SB216	0,16
212	99863	SB214	1	SB217	0,64
213	99869	SB215	-19	SB218	0,48
214	99873	SB216	-1	SB219	0,64
215	99888	SB217	11	SB220	2,24
216	99884	SB218	0	SB221	0,64
217	99888	SB219	0	SB222	0,16
218	99894	SB220	3	SB223	0,32
219	99899	SB221	1	SB224	-0,32
220	99904	SB222	-1	SB225	-0,16
221	99910	SB223	0	SB226	-0,32
222	99917	SB224	-1	SB227	-0,48
223	99922	SB225	1	SB228	-0,48
224	99929	SB226	1	SB229	0,16
225	99934	SB227	-3	SB230	0
226	99940	SB228	-1	SB231	0,32
227	99947	SB229	1	SB232	0,48
228	99952	SB230	0	SB233	0,96
229	99957	SB231	0	SB234	0,64
230	99963	SB232	1	SB235	0,64
231	99968	SB233	2	SB236	0,48
232	99974	SB234	0	SB237	0,48
233	99979	SB235	-1	SB238	-0,32
234	99986	SB236	2	SB239	-0,32
235	99992	SB237	3	SB240	-0,64

236	99998	SB238	-1	SB241	-0,96
237	100004	SB239	-3	SB242	-1,28
238	100012	SB240	-1	SB243	-1,44
239	100019	SB241	0	SB244	-2,08
240	100025	SB242	1	SB245	-1,6
241	100031	SB243	-1	SB246	-1,12
242	100037	SB244	-5	SB247	-0,96
243	100043	SB245	-3	SB248	-0,64
244	100050	SB246	-1	SB249	-0,16
245	100054	SB247	-2	SB250	-0,48
246	100058	SB248	1	SB251	-0,64
247	100062	SB249	4	SB252	-0,32
248	100065	SB250	0	SB253	0,32
249	100068	SB251	-5	SB254	0,8
250	100073	SB252	-4	SB255	0,8
251	100078	SB253	1	SB256	0,64
252	100081	SB254	5	SB257	0,16
253	100083	SB255	3	SB258	-0,8
254	100085	SB256	0	SB259	-1,28
255	100089	SB257	0	SB260	-0,96
256	100094	SB258	-2	SB261	-0,8
257	100098	SB259	-2	SB262	-0,16
258	100103	SB260	-1	SB263	0,8
259	100107	SB261	-3	SB264	1,28
260	100110	SB262	-1	SB265	1,28
261	100114	SB263	3	SB266	1,6
262	100116	SB264	3	SB267	1,44
263	100118	SB265	1	SB268	0,96
264	100121	SB266	1	SB269	1,12
265	100125	SB267	2	SB270	0,96
266	100129	SB268	1	SB271	0,48
267	100133	SB269	1	SB272	0,32
268	100138	SB270	1	SB273	0,48
269	100143	SB271	-1	SB274	-0,48
270	100148	SB272	2	SB275	-0,32
271	100154	SB273	3	SB276	-0,16
272	100159	SB274	-3	SB277	-4,65661E-12
273	100164	SB275	-3	SB278	-0,32
274	100172	SB276	1	SB279	0,32
275	100177	SB277	1	SB280	-0,16
276	100182	SB278	-1,45519E-11	SB281	0,16
277	100187	SB279	-1,45519E-11	SB282	-0,32
278	100193	SB280	-1,45519E-11	SB283	-0,16
279	100198	SB281	1,45519E-11	SB284	-0,16

280	100204	SB282	1,45519E-11	SB285	0,48
281	100209	SB283	-1	SB286	-4,65661E-12
282	100215	SB284	1,45519E-11	SB287	0,48
283	100220	SB285	1	SB288	0,32
284	100226	SB286	-2	SB289	0,16
285	100230	SB287	1	SB290	-0,16
286	100237	SB288	4	SB291	-0,48
287	100241	SB289	0	SB292	-0,32
288	100246	SB290	-2	SB293	0,32
289	100253	SB291	-3	SB294	2,32831E-12
290	100259	SB292	-2,91038E-11	SB295	-0,16
291	100265	SB293	4	SB296	0,64
292	100270	SB294	-2	SB297	-0,16
293	100274	SB295	-3	SB298	-0,96
294	100281	SB296	5	SB299	-0,48
295	100287	SB297	2	SB300	-0,32
296	100290	SB298	-4	SB301	-0,48
297	100297	SB299	-2	SB302	-2,32831E-12
298	100304	SB300	-1	SB303	0,32
299	100309	SB301	-1	SB304	4,65661E-12
300	100314	SB302	2	SB305	-0,16
301	100319	SB303	2	SB306	-0,32
302	100323	SB304	1,45519E-11	SB307	-0,16
303	100328	SB305	-1	SB308	-0,32
304	100334	SB306	-2	SB309	0,16
305	100339	SB307	1,45519E-11	SB310	0,48
306	100345	SB308	0	SB311	2,32831E-12
307	100349	SB309	-2,91038E-11	SB312	-0,16
308	100354	SB310	2	SB313	0,16
309	100359	SB311	-1	SB314	-0,48
310	100363	SB312	-2,91038E-11	SB315	-0,64
311	100369	SB313	3	SB316	0,48
312	100374	SB314	-3	SB317	0,48
313	100378	SB315	-4	SB318	0,16
314	100385	SB316	2	SB319	0,8
315	100390	SB317	2	SB320	0,48
316	100393	SB318	2,91038E-11	SB321	-0,32
317	100398	SB319	2	SB322	-0,32
318	100403	SB320	2	SB323	-2,32831E-12
319	100408	SB321	-3	SB324	-0,48
320	100413	SB322	-1	SB325	0,16
321	100420	SB323	1	SB326	0,48
322	100425	SB324	-2	SB327	0,48
323	100429	SB325	1	SB328	0,32

324	100436	SB326	1	SB329	0,48
325	100439	SB327	1,45519E-11	SB330	0,16
326	100445	SB328	1	SB331	0,32
327	100450	SB329	1	SB332	0,32
328	100455	SB330	1	SB333	0,64
329	100461	SB331	-2	SB334	0,64
330	100466	SB332	-1	SB335	0,96
331	100473	SB333	1	SB336	0,32
332	100478	SB334	3	SB337	0,48
333	100483	SB335	3	SB338	0,16
334	100489	SB336	-2	SB339	-2,32831E-12
335	100494	SB337	-1	SB340	-0,8
336	100503	SB338	1	SB341	-0,16
337	100508	SB339	1	SB342	-0,32
338	100515	SB340	2,91038E-11	SB343	-0,16
339	100521	SB341	-1	SB344	0,16
340	100528	SB342	-1	SB345	1,12
341	100535	SB343	-4	SB346	0,32
342	100541	SB344	1	SB347	0,48
343	100548	SB345	6	SB348	0,16
344	100553	SB346	1	SB349	0,32
345	100557	SB347	-1	SB350	-0,48
346	100566	SB348	-1	SB351	0,16
347	100572	SB349	-1	SB352	-2,32831E-12
348	100580	SB350	2,91038E-11	SB353	0,16
349	100586	SB351	1	SB354	-0,16
350	100593	SB352	2	SB355	0,48
351	100599	SB353	-1	SB356	0,16
352	100606	SB354	-3	SB357	0,48
353	100613	SB355	1	SB358	0,32
354	100621	SB356	2	SB359	-2,32831E-12
355	100626	SB357	1	SB360	-0,48
356	100633	SB358	1	SB361	-0,32
357	100640	SB359	-2	SB362	-1,12
358	100647	SB360	0	SB363	-0,8
359	100655	SB361	2	SB364	-0,32
360	100662	SB362	-3	SB365	-2,32831E-12
361	100668	SB363	-3	SB366	-0,16
362	100677	SB364	1,45519E-11	SB367	0,8
363	100683	SB365	-1,45519E-11	SB368	1,28
364	100689	SB366	1	SB369	2,08
365	100695	SB367	2	SB370	2,72
366	100701	SB368	1	SB371	3,68
367	100707	SB369	-2	SB372	2,88

368	100714	SB370	-1,45519E-11	SB373	1,76
369	100721	SB371	8	SB374	-0,48
370	100728	SB372	10	SB375	-2,4
371	100733	SB373	5	SB376	-3,2
372	100742	SB374	-2	SB377	-2,88
373	100753	SB375	-8	SB378	-2,72
374	100766	SB376	-7	SB379	-1,12
375	100778	SB377	-4	SB380	-2,32831E-12
376	100788	SB378	-5	SB381	-0,48
377	100795	SB379	2	SB382	-0,48
378	100803	SB380	7	SB383	0,32
379	100808	SB381	-2	SB384	0,32
380	100813	SB382	-4	SB385	0,8
381	100823	SB383	-1	SB386	1,6
382	100830	SB384	-1	SB387	1,44
383	100836	SB385	2	SB388	1,12
384	100843	SB386	4	SB389	0,96
385	100848	SB387	4	SB390	0,32
386	100855	SB388	1	SB391	0,16
387	100862	SB389	-1	SB392	0,64
388	100871	SB390	-2		
389	100880	SB391	-1		
390	100888	SB392	5		
391	100897	SB393	1		
392	100903	SB394	-3		
393	100913	SB395	1		
394	100923				
395	100930				
396	100940				
397	100948				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 1)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2		Sentido: Decrescente	
km Inicial: 769+000		km Final: 768+800		Data: Maio/2017			
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Interna			
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5							
VA(1,0) = 2,992		VA(2,5) = 0,872			QI = 27 contagens/km		
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR		
1	100461	SB3	3	SB6	-0,32		
2	100452	SB4	2	SB7	0,48		
3	100442	SB5	-3	SB8	-0,32		
4	100434	SB6	-2	SB9	-0,48		
5	100426	SB7	4	SB10	-0,16		
6	100418	SB8	0	SB11	-0,16		
7	100407	SB9	-4	SB12	-0,8		
8	100400	SB10	1	SB13	-0,32		
9	100392	SB11	2	SB14	0,16		
10	100382	SB12	-1	SB15	0,64		
11	100373	SB13	-2	SB16	0,96		
12	100365	SB14	-2	SB17	1,44		
13	100356	SB15	1,45519E-11	SB18	1,44		
14	100347	SB16	3	SB19	1,12		
15	100337	SB17	4	SB20	0,64		
16	100327	SB18	3	SB21	0,96		
17	100318	SB19	-1	SB22	0,64		
18	100310	SB20	-2	SB23	0,48		
19	100303	SB21	2	SB24	0,8		
20	100296	SB22	2	SB25	0,96		
21	100287	SB23	-2,91038E-11	SB26	0,32		
22	100280	SB24	1	SB27	0,8		
23	100273	SB25	1	SB28	0,64		
24	100266	SB26	-1	SB29	0,32		
25	100259	SB27	1	SB30	0,32		
26	100253	SB28	3	SB31	0,8		
27	100246	SB29	-1	SB32	2,32831E-12		
28	100239	SB30	-2,91038E-11	SB33	0,32		
29	100234	SB31	1	SB34	0,48		
30	100228	SB32	-2	SB35	0,32		

31	100221	SB33	2	SB36	-0,16
32	100217	SB34	3	SB37	0,32
33	100209	SB35	-1	SB38	0,64
34	100204	SB36	-3	SB39	0,32
35	100199	SB37	0	SB40	0,32
36	100194	SB38	4	SB41	0,64
37	100188	SB39	1,45519E-11	SB42	0,64
38	100181	SB40	-2	SB43	0,32
39	100177	SB41	2	SB44	0,48
40	100172	SB42	2	SB45	0,64
41	100166	SB43	-1	SB46	0,64
42	100161	SB44	-1	SB47	0,64
43	100157	SB45	1	SB48	0,32
44	100152	SB46	3	SB49	0,48
45	100147	SB47	1	SB50	0,32
46	100142	SB48	-2	SB51	0,32
47	100138	SB49	-2,91038E-11	SB52	0,16
48	100135	SB50	2	SB53	0,32
49	100130	SB51	1	SB54	0,16
50	100126	SB52	-1	SB55	0,16
51	100122	SB53	-1	SB56	-0,16
52	100119	SB54	1	SB57	-0,32
53	100115	SB55	2	SB58	-0,48
54	100111	SB56	1,45519E-11	SB59	-0,32
55	100107	SB57	-2	SB60	-0,32
56	100104	SB58	-1	SB61	-0,16
57	100101	SB59	1,45519E-11	SB62	-0,16
58	100097	SB60	1,45519E-11	SB63	0,32
59	100093	SB61	-1	SB64	-0,32
60	100089	SB62	1,45519E-11	SB65	-0,32
61	100085	SB63	2	SB66	-0,48
62	100081	SB64	-2,91038E-11	SB67	-0,64
63	100076	SB65	-2	SB68	-0,96
64	100073	SB66	1,45519E-11	SB69	-1,12
65	100069	SB67	0	SB70	-0,8
66	100065	SB68	-2	SB71	-0,64
67	100060	SB69	0	SB72	0,16
68	100057	SB70	-2	SB73	-0,48
69	100051	SB71	-1	SB74	0,8
70	100047	SB72	-1	SB75	-0,16
71	100042	SB73	-2	SB76	-0,48
72	100035	SB74	6	SB77	-1,28
73	100032	SB75	3	SB78	-0,64
74	100022	SB76	-4	SB79	-1,12

75	100020	SB77	-4	SB80	-0,8
76	100015	SB78	-1	SB81	-0,32
77	100011	SB79	0	SB82	-0,16
78	100004	SB80	-1	SB83	-0,08
79	99998	SB81	0	SB84	-0,48
80	99992	SB82	1	SB85	0
81	99985	SB83	0	SB86	-0,16
82	99979	SB84	-2	SB87	0
83	99972	SB85	0	SB88	-0,16
84	99967	SB86	0,5	SB89	-0,48
85	99959	SB87	0	SB90	-0,96
86	99953	SB88	-2,91038E-11	SB91	-1,28
87	99946	SB89	0	SB92	-1,28
88	99939,5	SB90	0,5	SB93	-1,04
89	99933	SB91	-1	SB94	-0,32
90	99926	SB92	-4	SB95	0,32
91	99920	SB93	-5	SB96	0,64
92	99913	SB94	0	SB97	0,64
93	99906	SB95	4	SB98	0,48
94	99896	SB96	4	SB99	0,32
95	99887	SB97	0	SB100	0,32
96	99879	SB98	-3	SB101	0,8
97	99872	SB99	0	SB102	0,64
98	99866	SB100	1	SB103	0,16
99	99857	SB101	2	SB104	0,32
100	99850	SB102	-1,45519E-11	SB105	-0,48
101	99842	SB103	-1	SB106	-1,44
102	99835	SB104	5	SB107	-1,6
103	99829	SB105	1	SB108	-1,12
104	99820	SB106	-7	SB109	2,32831E-12
105	99815	SB107	-4	SB110	0,48
106	99810	SB108	1	SB111	0,64
107	99802	SB109	1	SB112	-0,32
108	99793	SB110	-2	SB113	-0,48
109	99785	SB111	-3	SB114	-2,56
110	99777	SB112	9	SB115	-2,08
111	99769	SB113	11	SB116	-1,28
112	99759	SB114	-9	SB117	1,92
113	99750	SB115	-20	SB118	2,56
114	99750	SB116	-10	SB119	3,36
115	99742	SB117	13	SB120	3,2
116	99732	SB118	18	SB121	3,52
117	99714	SB119	3	SB122	1,6
118	99704	SB120	-3	SB123	1,6

119	99699	SB121	-1	SB124	1,6
120	99694	SB122	1	SB125	0,96
121	99687	SB123	5	SB126	-0,32
122	99681	SB124	7	SB127	-0,16
123	99674	SB125	0	SB128	-0,96
124	99669	SB126	-5	SB129	-0,8
125	99666	SB127	-1	SB130	-0,64
126	99664	SB128	-2,91038E-11	SB131	-0,16
127	99658	SB129	-1	SB132	-0,48
128	99654	SB130	1,45519E-11	SB133	0,16
129	99649	SB131	-1	SB134	-0,16
130	99644	SB132	1,45519E-11	SB135	0,32
131	99639	SB133	1	SB136	0,48
132	99634	SB134	-1	SB137	1,12
133	99628	SB135	-1	SB138	0,96
134	99624	SB136	1	SB139	1,6
135	99618	SB137	2	SB140	1,44
136	99613	SB138	1	SB141	1,92
137	99607	SB139	1	SB142	1,6
138	99603	SB140	2	SB143	1,92
139	99598	SB141	2	SB144	1,6
140	99594	SB142	2	SB145	1,92
141	99590	SB143	1	SB146	1,28
142	99587	SB144	2	SB147	1,6
143	99584	SB145	3	SB148	1,28
144	99582	SB146	1	SB149	1,6
145	99579	SB147	1	SB150	1,28
146	99579	SB148	1	SB151	1,76
147	99577	SB149	1	SB152	1,6
148	99577	SB150	2	SB153	1,76
149	99576	SB151	2	SB154	1,44
150	99576	SB152	2	SB155	1,76
151	99576	SB153	1	SB156	1,6
152	99577	SB154	1	SB157	1,28
153	99578	SB155	3	SB158	1,12
154	99580	SB156	2	SB159	1,12
155	99581	SB157	0	SB160	0,32
156	99584	SB158	1	SB161	-0,16
157	99587	SB159	3	SB162	-0,32
158	99590	SB160	1	SB163	-0,64
159	99593	SB161	-2	SB164	-1,28
160	99597	SB162	1,45519E-11	SB165	-0,64
161	99602	SB163	-1	SB166	-0,8
162	99605	SB164	-2	SB167	-0,32

163	99609	SB165	0	SB168	-0,16
164	99613	SB166	-1	SB169	0,8
165	99615	SB167	-2	SB170	0,48
166	99619	SB168	-2,91038E-11	SB171	0,96
167	99621	SB169	2	SB172	0,16
168	99624	SB170	1	SB173	1,6
169	99625	SB171	1	SB174	0,32
170	99629	SB172	1	SB175	0,16
171	99631	SB173	1	SB176	0,32
172	99635	SB174	-2,91038E-11	SB177	1,44
173	99638	SB175	-4	SB178	-1,28
174	99642	SB176	6	SB179	2,32831E-12
175	99646	SB177	7	SB180	0,32
176	99649	SB178	-11	SB181	-0,32
177	99650	SB179	-3	SB182	-1,44
178	99662	SB180	8	SB183	-0,32
179	99661	SB181	1	SB184	-0,8
180	99664	SB182	-4	SB185	-0,96
181	99669	SB183	-3	SB186	-0,48
182	99674	SB184	1	SB187	0,16
183	99678	SB185	-1	SB188	0,48
184	99680	SB186	-2	SB189	1,12
185	99684	SB187	1,45519E-11	SB190	1,28
186	99687	SB188	1	SB191	1,6
187	99689	SB189	3	SB192	1,92
188	99692	SB190	1	SB193	2,08
189	99694	SB191	-1	SB194	1,28
190	99698	SB192	3	SB195	1,28
191	99702	SB193	4	SB196	0,8
192	99705	SB194	2	SB197	0,48
193	99709	SB195	2	SB198	0,16
194	99715	SB196	0	SB199	0,32
195	99720	SB197	-2	SB200	0
196	99727	SB198	-1	SB201	0,16
197	99733	SB199	2	SB202	-0,32
198	99739	SB200	3	SB203	-0,48
199	99744	SB201	0	SB204	-0,8
200	99750	SB202	-3	SB205	-0,32
201	99757	SB203	-3	SB206	-1,28
202	99764	SB204	2	SB207	-1,12
203	99770	SB205	3	SB208	-0,96
204	99775	SB206	-3	SB209	-0,48
205	99780	SB207	-5	SB210	-1,28
206	99788	SB208	-1,45519E-11	SB211	-0,32

207	99793	SB209	2	SB212	0
208	99798	SB210	-3	SB213	0
209	99801	SB211	-1	SB214	0,16
210	99808	SB212	2	SB215	0,48
211	99811	SB213	-1	SB216	0,64
212	99815	SB214	-1	SB217	0,64
213	99820	SB215	1	SB218	0,8
214	99824	SB216	2	SB219	0,48
215	99828	SB217	2	SB220	1,12
216	99832	SB218	-1	SB221	0,64
217	99837	SB219	-2	SB222	0,16
218	99842	SB220	3	SB223	0,16
219	99848	SB221	3	SB224	-0,16
220	99851	SB222	0	SB225	-0,64
221	99857	SB223	0	SB226	-0,32
222	99863	SB224	-1	SB227	0,16
223	99869	SB225	-3	SB228	-0,32
224	99875	SB226	0	SB229	0,16
225	99881	SB227	2	SB230	-0,32
226	99886	SB228	-1	SB231	-0,16
227	99890	SB229	1	SB232	0
228	99897	SB230	1	SB233	0,64
229	99901	SB231	-2	SB234	0,48
230	99907	SB232	-1	SB235	1,28
231	99913	SB233	-2	SB236	0,64
232	99918	SB234	1	SB237	0,16
233	99923	SB235	7	SB238	-0,32
234	99928	SB236	3	SB239	-0,32
235	99931	SB237	-3	SB240	-0,8
236	99939	SB238	-4	SB241	-0,64
237	99946	SB239	-1	SB242	-0,8
238	99953	SB240	2	SB243	-1,12
239	99958	SB241	1	SB244	-1,44
240	99963	SB242	-1	SB245	-1,28
241	99969	SB243	-3	SB246	-1,6
242	99975	SB244	-2	SB247	-1,44
243	99981	SB245	0	SB248	-1,44
244	99986	SB246	-2	SB249	-0,96
245	99990	SB247	-3	SB250	-0,8
246	99995	SB248	0	SB251	-0,16
247	99999	SB249	0	SB252	0,16
248	100002	SB250	-2	SB253	1,28
249	100005	SB251	-3	SB254	0,96
250	100009	SB252	-1	SB255	0,32

251	100011	SB253	6	SB256	0,16
252	100014	SB254	4	SB257	-0,16
253	100014	SB255	-2	SB258	-1,12
254	100018	SB256	-2,91038E-11	SB259	-0,96
255	100023	SB257	1,45519E-11	SB260	-0,16
256	100026	SB258	-3	SB261	0,16
257	100030	SB259	-2	SB262	0,32
258	100034	SB260	1	SB263	1,28
259	100037	SB261	1,45519E-11	SB264	1,28
260	100039	SB262	-1	SB265	1,12
261	100042	SB263	2	SB266	0,8
262	100045	SB264	4	SB267	1,12
263	100047	SB265	1	SB268	0,32
264	100050	SB266	0	SB269	1,12
265	100054	SB267	1	SB270	0,96
266	100059	SB268	-1	SB271	1,12
267	100062	SB269	1	SB272	0,8
268	100068	SB270	2	SB273	0,96
269	100071	SB271	1,45519E-11	SB274	-0,16
270	100076	SB272	3	SB275	0,16
271	100081	SB273	3	SB276	-0,32
272	100086	SB274	-2	SB277	-0,16
273	100091	SB275	-2	SB278	-0,16
274	100099	SB276	-1	SB279	0
275	100104	SB277	-2,91038E-11	SB280	-0,8
276	100110	SB278	3	SB281	-0,32
277	100115	SB279	1,45519E-11	SB282	-0,96
278	100120	SB280	-3	SB283	-0,64
279	100126	SB281	1,45519E-11	SB284	-0,8
280	100133	SB282	1,45519E-11	SB285	-0,16
281	100137	SB283	-2	SB286	-0,48
282	100143	SB284	-1	SB287	0,16
283	100148	SB285	-1	SB288	-0,48
284	100153	SB286	1	SB289	-4,65661E-12
285	100157	SB287	2	SB290	-0,32
286	100162	SB288	-2	SB291	-4,65661E-12
287	100165	SB289	-1	SB292	-0,16
288	100172	SB290	1,45519E-11	SB293	0,16
289	100175	SB291	0	SB294	0,32
290	100180	SB292	1	SB295	0,32
291	100184	SB293	-1	SB296	0,16
292	100188	SB294	0	SB297	0,48
293	100193	SB295	1	SB298	0,8
294	100197	SB296	0	SB299	0,48

295	100201	SB297	2	SB300	0,8
296	100206	SB298	0	SB301	1,12
297	100210	SB299	-3	SB302	0,48
298	100215	SB300	2	SB303	-0,32
299	100221	SB301	5	SB304	-0,48
300	100224	SB302	2	SB305	-0,32
301	100229	SB303	-3	SB306	-0,8
302	100235	SB304	-2	SB307	-0,32
303	100242	SB305	1	SB308	0,32
304	100248	SB306	-3	SB309	0,64
305	100252	SB307	-2	SB310	2,32831E-12
306	100259	SB308	3	SB311	-0,16
307	100263	SB309	3	SB312	-0,16
308	100267	SB310	1,45519E-11	SB313	-0,16
309	100272	SB311	-2	SB314	-0,32
310	100278	SB312	1,45519E-11	SB315	0,16
311	100284	SB313	-2,91038E-11	SB316	0,8
312	100289	SB314	-3	SB317	0,64
313	100294	SB315	1,45519E-11	SB318	0,32
314	100300	SB316	4	SB319	0,16
315	100304	SB317	2	SB320	0
316	100308	SB318	-1	SB321	-0,48
317	100314	SB319	-1	SB322	-0,8
318	100320	SB320	1	SB323	-0,48
319	100326	SB321	2,91038E-11	SB324	-0,48
320	100331	SB322	-2	SB325	-0,32
321	100337	SB323	-1	SB326	-0,16
322	100343	SB324	-1,45519E-11	SB327	0,64
323	100348	SB325	-1	SB328	0,48
324	100353	SB326	-1,45519E-11	SB329	0,96
325	100358	SB327	1	SB330	0,8
326	100363	SB328	2,91038E-11	SB331	1,12
327	100367	SB329	1	SB332	0,64
328	100373	SB330	2	SB333	0,8
329	100377	SB331	2	SB334	0,32
330	100383	SB332	0	SB335	0,48
331	100388	SB333	-1	SB336	-0,32
332	100395	SB334	1	SB337	-0,64
333	100401	SB335	2	SB338	-0,64
334	100407	SB336	1	SB339	-0,32
335	100413	SB337	-2	SB340	-0,48
336	100420	SB338	-2	SB341	0,48
337	100427	SB339	-1	SB342	0,96
338	100434	SB340	-3	SB343	0,64

339	100439	SB341	2	SB344	0,64
340	100446	SB342	5	SB345	0,8
341	100450	SB343	-1,45519E-11	SB346	0,32
342	100455	SB344	-1,45519E-11	SB347	4,65661E-12
343	100463	SB345	-1,45519E-11	SB348	0,32
344	100469	SB346	-1	SB349	0,8
345	100476	SB347	1	SB350	0,32
346	100483	SB348	2	SB351	0,64
347	100489	SB349	1	SB352	1,12
348	100496	SB350	-3	SB353	1,44
349	100503	SB351	-2	SB354	0,32
350	100511	SB352	7	SB355	0,64
351	100518	SB353	4	SB356	0,16
352	100523	SB354	-4	SB357	0,16
353	100531	SB355	-1	SB358	-1,28
354	100542	SB356	3	SB359	-0,8
355	100548	SB357	3	SB360	-0,64
356	100557	SB358	-4	SB361	-0,48
357	100564	SB359	-5	SB362	-1,44
358	100575	SB360	3	SB363	-0,16
359	100583	SB361	-1,45519E-11	SB364	-0,8
360	100589	SB362	-4	SB365	-0,96
361	100597	SB363	1	SB366	-1,12
362	100606	SB364	2	SB367	-0,32
363	100611	SB365	-2	SB368	-0,48
364	100619	SB366	-3	SB369	0,96
365	100626	SB367	-2	SB370	1,12
366	100634	SB368	-1	SB371	1,44
367	100639	SB369	3	SB372	1,12
368	100646	SB370	2	SB373	0,96
369	100650	SB371	-1,45519E-11	SB374	0,16
370	100657	SB372	4	SB375	0,16
371	100664	SB373	3	SB376	-0,48
372	100670	SB374	-1	SB377	0,48
373	100678	SB375	-4	SB378	0,48
374	100687	SB376	-3	SB379	0,32
375	100695	SB377	4	SB380	0,16
376	100703	SB378	5	SB381	1,6
377	100708	SB379	-3	SB382	0,48
378	100716	SB380	-3	SB383	0,8
379	100725	SB381	4	SB384	1,28
380	100734	SB382	1	SB385	1,44
381	100739	SB383	-1	SB386	0,16
382	100749	SB384	4	SB387	0,32

383	100757	SB385	2	SB388	-0,16
384	100765	SB386	-2	SB389	-0,48
385	100774	SB387	1	SB390	-0,64
386	100785	SB388	2	SB391	-0,64
387	100793	SB389	-1	SB392	-0,48
388	100803	SB390	-4		
389	100813	SB391	-3		
390	100823	SB392	3		
391	100832	SB393	4		
392	100839	SB394	-2		
393	100848	SB395	-6		
394	100858				
395	100868				
396	100875				
397	100882				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI) (Trecho 2)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 770+200		km Final: 770+000		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG			Trilha Externa		
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 3,618		VA(2,5) = 0,986		QI = 33 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	106429	SB403	1	SB406	1,6
2	106431	SB404	2	SB407	0,8
3	106435	SB405	4	SB408	0,64
4	106438	SB406	2	SB409	0,16
5	106442	SB407	-1	SB410	0
6	106447	SB408	-1	SB411	-0,64
7	106453	SB409	2	SB412	-0,96
8	106458	SB410	2	SB413	-1,12
9	106463	SB411	-2	SB414	-1,12
10	106468	SB412	-3	SB415	-1,44
11	106475	SB413	-1	SB416	-1,6
12	106480	SB414	1	SB417	-0,96
13	106485	SB415	-2	SB418	-1,12
14	106489	SB416	-4	SB419	-1,44
15	106494	SB417	1,45519E-11	SB420	-1,6
16	106499	SB418	0	SB421	-1,44
17	106501	SB419	-2	SB422	-2,08
18	106505	SB420	-1	SB423	-2,24
19	106508	SB421	1,45519E-11	SB424	-1,92
20	106511	SB422	-3	SB425	-1,6
21	106513	SB423	-5	SB426	-1,6
22	106516	SB424	-2	SB427	-0,96
23	106518	SB425	0	SB428	-4,65661E-12
24	106518	SB426	-1	SB429	0,64
25	106518	SB427	-2	SB430	0,96
26	106518	SB428	-1	SB431	1,92
27	106518	SB429	-1	SB432	0,96
28	106517	SB430	1	SB433	-0,64
29	106516	SB431	6	SB434	-1,76
30	106515	SB432	5	SB435	-3,04

31	106513	SB433	-1	SB436	-4,32
32	106514	SB434	-2	SB437	-3,52
33	106516	SB435	-4	SB438	-2,4
34	106518	SB436	-11	SB439	-1,92
35	106518	SB437	-5	SB440	-0,64
36	106520	SB438	0	SB441	2,32831E-12
37	106516	SB439	-2	SB442	0,32
38	106511	SB440	3	SB443	0,64
39	106509	SB441	0	SB444	1,12
40	106502	SB442	-2	SB445	1,28
41	106500	SB443	0	SB446	0,48
42	106496	SB444	1,45519E-11	SB447	-0,48
43	106491	SB445	5	SB448	-1,44
44	106488	SB446	3	SB449	-2,4
45	106482	SB447	-2,91038E-11	SB450	-2,88
46	106480	SB448	-2,91038E-11	SB451	-2,08
47	106478	SB449	-7	SB452	-1,6
48	106475	SB450	-8	SB453	-0,8
49	106474	SB451	-2	SB454	-0,96
50	106470	SB452	1	SB455	-1,12
51	106463	SB453	3	SB456	-0,96
52	106457	SB454	1,45519E-11	SB457	-1,28
53	106450	SB455	-4	SB458	-1,6
54	106445	SB456	-1	SB459	-0,48
55	106440	SB457	-2	SB460	-0,32
56	106433	SB458	-4	SB461	-0,96
57	106426	SB459	3	SB462	0
58	106420	SB460	1	SB463	-4,65661E-12
59	106410	SB461	-4	SB464	-0,8
60	106403	SB462	1	SB465	-0,48
61	106397	SB463	1	SB466	-0,48
62	106387	SB464	-2	SB467	-1,44
63	106380	SB465	1,45519E-11	SB468	-1,12
64	106372	SB466	2	SB469	-0,48
65	106364	SB467	-3	SB470	-0,8
66	106355	SB468	-3	SB471	-0,16
67	106348	SB469	-2,91038E-11	SB472	0,32
68	106340	SB470	-4	SB473	-0,32
69	106329	SB471	2	SB474	-0,48
70	106322	SB472	5	SB475	-0,64
71	106310	SB473	-1	SB476	-1,28
72	106300	SB474	-2	SB477	-0,96
73	106293	SB475	-3	SB478	-0,8
74	106283	SB476	-1	SB479	-0,96

75	106275	SB477	1	SB480	-0,64
76	106264	SB478	0	SB481	0,48
77	106254	SB479	-4	SB482	-0,64
78	106244	SB480	-2	SB483	-0,32
79	106234	SB481	4	SB484	-0,16
80	106224	SB482	-1	SB485	-0,64
81	106210	SB483	-1	SB486	-1,76
82	106202	SB484	3	SB487	-0,96
83	106190	SB485	-2	SB488	-0,8
84	106179	SB486	-5	SB489	-1,44
85	106169	SB487	0	SB490	-0,96
86	106159	SB488	1	SB491	-0,64
87	106146	SB489	-3	SB492	-0,48
88	106134	SB490	-2	SB493	-1,44
89	106123	SB491	2	SB494	-0,48
90	106110	SB492	-1,45519E-11	SB495	-0,48
91	106097	SB493	-4	SB496	-0,32
92	106084	SB494	-1	SB497	-0,96
93	106073	SB495	2	SB498	-2,32831E-12
94	106058	SB496	-1	SB499	-0,32
95	106045	SB497	-3	SB500	-0,8
96	106031	SB498	2	SB501	-0,96
97	106019	SB499	2	SB502	-0,48
98	106003	SB500	-3	SB503	-0,8
99	105990	SB501	-3	SB504	-0,96
100	105977	SB502	1	SB505	-0,48
101	105963	SB503	1	SB506	-0,32
102	105948	SB504	-3	SB507	-0,48
103	105933	SB505	-1	SB508	-0,48
104	105920	SB506	0	SB509	-0,48
105	105904	SB507	0	SB510	-0,48
106	105889	SB508	1	SB511	-0,48
107	105874	SB509	-1	SB512	-0,48
108	105858	SB510	-1	SB513	-0,16
109	105844	SB511	-2	SB514	-0,32
110	105828	SB512	-1	SB515	-0,8
111	105813	SB513	2	SB516	-0,96
112	105797	SB514	1	SB517	-0,96
113	105780	SB515	-1	SB518	-1,28
114	105765	SB516	-2	SB519	-1,44
115	105749	SB517	-1	SB520	-0,64
116	105734	SB518	-3	SB521	-0,48
117	105717	SB519	-2	SB522	-0,16
118	105701	SB520	2	SB523	-0,48

119	105684	SB521	0	SB524	0,8
120	105665	SB522	-3	SB525	-2,32831E-12
121	105649	SB523	-2	SB526	-0,16
122	105631	SB524	4	SB527	-0,64
123	105614	SB525	4	SB528	0,48
124	105594	SB526	-4	SB529	-0,96
125	105577	SB527	-2	SB530	-0,32
126	105561	SB528	2	SB531	-0,64
127	105544	SB529	-2	SB532	-0,16
128	105524	SB530	-1	SB533	-1,44
129	105509	SB531	2	SB534	-0,96
130	105489	SB532	1	SB535	-1,6
131	105472	SB533	-3	SB536	-1,12
132	105453	SB534	-4	SB537	-1,6
133	105437	SB535	0	SB538	-0,96
134	105418	SB536	1	SB539	-0,8
135	105399	SB537	-2	SB540	2,32831E-12
136	105379	SB538	-4	SB541	2,32831E-12
137	105361	SB539	-2	SB542	2,32831E-12
138	105341	SB540	2	SB543	-0,48
139	105321	SB541	2	SB544	-0,48
140	105299	SB542	1,45519E-11	SB545	-0,8
141	105279	SB543	0	SB546	-1,12
142	105259	SB544	-2,91038E-11	SB547	-0,64
143	105239	SB545	-2	SB548	0
144	105219	SB546	-5	SB549	2,32831E-12
145	105199	SB547	-1	SB550	-4,65661E-12
146	105179	SB548	5	SB551	-0,16
147	105157	SB549	1	SB552	-0,16
148	105134	SB550	-3	SB553	-0,48
149	105114	SB551	-1	SB554	-0,8
150	105094	SB552	1	SB555	-0,8
151	105072	SB553	3	SB556	0,16
152	105051	SB554	-3	SB557	-0,16
153	105029	SB555	-5	SB558	0,16
154	105009	SB556	2	SB559	0,8
155	104989	SB557	0	SB560	0,48
156	104964	SB558	1	SB561	-0,16
157	104944	SB559	3	SB562	-0,16
158	104921	SB560	-1	SB563	-0,16
159	104899	SB561	-1	SB564	-0,8
160	104879	SB562	1	SB565	-0,48
161	104857	SB563	1	SB566	-0,64
162	104836	SB564	-3	SB567	-0,16

163	104814	SB565	-3	SB568	-0,16
164	104794	SB566	2	SB569	0
165	104772	SB567	2	SB570	0
166	104749	SB568	-1	SB571	1,12
167	104727	SB569	-4	SB572	0,64
168	104706	SB570	-1	SB573	0,48
169	104684	SB571	7	SB574	1,12
170	104662	SB572	2	SB575	1,28
171	104637	SB573	-5	SB576	0,48
172	104617	SB574	1	SB577	0,8
173	104597	SB575	4	SB578	0,64
174	104574	SB576	1	SB579	0,16
175	104552	SB577	1	SB580	0,32
176	104532	SB578	0	SB581	0,16
177	104511	SB579	-1	SB582	-0,16
178	104491	SB580	1	SB583	0,16
179	104471	SB581	0	SB584	0,16
180	104450	SB582	-1	SB585	-0,48
181	104430	SB583	2	SB586	-0,16
182	104410	SB584	1	SB587	-0,32
183	104389	SB585	-3	SB588	-0,48
184	104369	SB586	-1	SB589	-0,64
185	104350	SB587	2	SB590	0,16
186	104329	SB588	1,45519E-11	SB591	-0,48
187	104308	SB589	-1	SB592	-0,16
188	104288	SB590	-2	SB593	-0,32
189	104268	SB591	-2	SB594	-0,64
190	104247	SB592	2	SB595	-2,24
191	104227	SB593	4	SB596	-1,28
192	104204	SB594	1,45519E-11	SB597	-1,12
193	104184	SB595	-7	SB598	-1,28
194	104163	SB596	-3	SB599	-0,96
195	104145	SB597	1	SB600	0,64
196	104122	SB598	-5	SB601	-0,32
197	104099	SB599	0	SB602	-0,96
198	104078	SB600	7	SB603	-0,32
199	104054	SB601	1,45519E-11	SB604	2,32831E-12
200	104029	SB602	-6	SB605	-0,48
201	104009	SB603	-2	SB606	2,32831E-12
202	103987	SB604	3	SB607	0,48
203	103964	SB605	-1	SB608	0,32
204	103939	SB606	-1	SB609	-0,16
205	103917	SB607	3	SB610	1,76
206	103894	SB608	-2,91038E-11	SB611	0,48

207	103869	SB609	0	SB612	1,28
208	103848	SB610	-2	SB613	0,96
209	103824	SB611	0	SB614	2,24
210	103802	SB612	2	SB615	0,32
211	103779	SB613	9	SB616	1,76
212	103754	SB614	5	SB617	0,64
213	103734	SB615	-15	SB618	0,64
214	103708	SB616	-1,45519E-11	SB619	-0,8
215	103698	SB617	10	SB620	-2,4
216	103667	SB618	11	SB621	-1,44
217	103647	SB619	1	SB622	-1,28
218	103626	SB620	-22	SB623	-1,44
219	103606	SB621	-4	SB624	-0,48
220	103596	SB622	7	SB625	1,12
221	103566	SB623	1	SB626	0
222	103544	SB624	2	SB627	0,32
223	103522	SB625	-3	SB628	0,8
224	103499	SB626	-4	SB629	0
225	103479	SB627	2	SB630	-0,16
226	103456	SB628	7	SB631	-2,32831E-12
227	103433	SB629	1	SB632	-0,16
228	103409	SB630	-5	SB633	-0,32
229	103389	SB631	-2	SB634	0
230	103369	SB632	0	SB635	-2,32831E-12
231	103346	SB633	2	SB636	-0,32
232	103324	SB634	2	SB637	-0,32
233	103301	SB635	-1	SB638	-0,32
234	103279	SB636	-2	SB639	-0,48
235	103258	SB637	-1	SB640	-0,32
236	103236	SB638	1	SB641	-2,32831E-12
237	103214	SB639	0	SB642	-0,16
238	103191	SB640	-1	SB643	-0,16
239	103169	SB641	0	SB644	0,16
240	103147	SB642	-1	SB645	0,16
241	103124	SB643	-1,45519E-11	SB646	-0,16
242	103102	SB644	2	SB647	0,16
243	103079	SB645	1,45519E-11	SB648	0,32
244	103056	SB646	-2	SB649	-0,32
245	103034	SB647	1,45519E-11	SB650	-0,16
246	103012	SB648	2	SB651	0
247	102989	SB649	-1,45519E-11	SB652	-0,16
248	102966	SB650	-1	SB653	0
249	102944	SB651	1	SB654	0,48
250	102922	SB652	-2	SB655	0,48

251	102899	SB653	-2	SB656	0,64
252	102877	SB654	3	SB657	0,96
253	102855	SB655	1	SB658	0,64
254	102830	SB656	2	SB659	1,44
255	102809	SB657	0	SB660	1,28
256	102786	SB658	-3	SB661	1,28
257	102764	SB659	3	SB662	0,8
258	102744	SB660	3	SB663	0,64
259	102719	SB661	2	SB664	-0,16
260	102699	SB662	2	SB665	-0,32
261	102677	SB663	-1,45519E-11	SB666	-0,32
262	102657	SB664	-1	SB667	2,32831E-12
263	102637	SB665	-2	SB668	4,65661E-12
264	102617	SB666	-1	SB669	-0,16
265	102597	SB667	1	SB670	-0,16
266	102576	SB668	1	SB671	-0,32
267	102555	SB669	-2,91038E-11	SB672	0,48
268	102534	SB670	1	SB673	-0,8
269	102514	SB671	-1	SB674	-0,64
270	102493	SB672	-3	SB675	-0,8
271	102473	SB673	-1	SB676	-0,8
272	102453	SB674	1	SB677	-3,36
273	102431	SB675	9	SB678	-0,32
274	102410	SB676	-3	SB679	-0,64
275	102388	SB677	-18	SB680	-1,44
276	102368	SB678	-1,45519E-11	SB681	-0,16
277	102354	SB679	8	SB682	1,92
278	102323	SB680	1	SB683	0,48
279	102302	SB681	-1	SB684	0,8
280	102278	SB682	-1,45519E-11	SB685	2,88
281	102258	SB683	-9	SB686	0,16
282	102234	SB684	1	SB687	-0,32
283	102213	SB685	21	SB688	-0,96
284	102190	SB686	2	SB689	-0,96
285	102159	SB687	-10	SB690	-1,44
286	102147	SB688	-7	SB691	-0,32
287	102126	SB689	-3	SB692	-0,8
288	102106	SB690	6	SB693	0
289	102083	SB691	2	SB694	0
290	102058	SB692	-4	SB695	-0,48
291	102037	SB693	-1	SB696	-4,65661E-12
292	102016	SB694	1	SB697	0,96
293	101993	SB695	-2	SB698	0,32
294	101970	SB696	-1,45519E-11	SB699	0,64

295	101948	SB697	3	SB700	0,64
296	101925	SB698	0	SB701	0,64
297	101901	SB699	1,45519E-11	SB702	-0,16
298	101880	SB700	2	SB703	0,32
299	101857	SB701	0	SB704	-0,16
300	101835	SB702	-1	SB705	0,16
301	101813	SB703	1	SB706	-0,48
302	101792	SB704	1	SB707	0,16
303	101769	SB705	-1	SB708	0,32
304	101748	SB706	-2	SB709	0,32
305	101726	SB707	0	SB710	-0,16
306	101705	SB708	3	SB711	0,8
307	101682	SB709	1,45519E-11	SB712	0,48
308	101660	SB710	-3	SB713	0,16
309	101638	SB711	3	SB714	0,8
310	101618	SB712	2	SB715	1,12
311	101594	SB713	-3	SB716	0,64
312	101573	SB714	1	SB717	0,96
313	101553	SB715	2	SB718	0,96
314	101530	SB716	1	SB719	0,64
315	101509	SB717	2	SB720	0,48
316	101488	SB718	1	SB721	0,64
317	101467	SB719	-1	SB722	0,16
318	101447	SB720	-2,91038E-11	SB723	0,8
319	101427	SB721	2	SB724	0,48
320	101407	SB722	1	SB725	0,64
321	101386	SB723	-1,45519E-11	SB726	0,64
322	101367	SB724	-1	SB727	1,44
323	101347	SB725	-1	SB728	0,48
324	101328	SB726	4	SB729	0,8
325	101308	SB727	4	SB730	0,96
326	101288	SB728	-3	SB731	1,28
327	101268	SB729	-2	SB732	0,32
328	101252	SB730	4	SB733	0,64
329	101232	SB731	4	SB734	0,64
330	101213	SB732	-2	SB735	0,64
331	101194	SB733	-2	SB736	-0,16
332	101178	SB734	4	SB737	0,32
333	101160	SB735	2	SB738	0,48
334	101141	SB736	-3	SB739	0,64
335	101124	SB737	-2	SB740	2,32831E-12
336	101108	SB738	3	SB741	0,48
337	101090	SB739	3	SB742	0,32
338	101072	SB740	-2	SB743	0,32

339	101054	SB741	-1	SB744	0
340	101039	SB742	2	SB745	-4,65661E-12
341	101021	SB743	1	SB746	0,16
342	101004	SB744	-1	SB747	0,32
343	100987	SB745	-1	SB748	0,16
344	100971	SB746	1	SB749	0,16
345	100954	SB747	2	SB750	0,8
346	100937	SB748	-2	SB751	0,48
347	100920	SB749	-2	SB752	0,48
348	100904	SB750	4	SB753	0,64
349	100888	SB751	2	SB754	1,12
350	100869	SB752	-1	SB755	1,12
351	100854	SB753	-1	SB756	1,28
352	100838	SB754	1,45519E-11	SB757	1,44
353	100822	SB755	3	SB758	1,6
354	100806	SB756	2	SB759	-4,65661E-12
355	100789	SB757	2	SB760	0,64
356	100774	SB758	2	SB761	0,48
357	100759	SB759	-1	SB762	0
358	100744	SB760	1	SB763	-0,32
359	100731	SB761	3	SB764	1,92
360	100716	SB762	-6	SB765	0,16
361	100702	SB763	-3	SB766	0,48
362	100689	SB764	10	SB767	0,48
363	100676	SB765	1	SB768	0,48
364	100656	SB766	-4	SB769	-0,96
365	100647	SB767	2	SB770	-4,65661E-12
366	100633	SB768	-1,45519E-11	SB771	-0,64
367	100619	SB769	0	SB772	-0,32
368	100606	SB770	-1,45519E-11	SB773	-0,48
369	100593	SB771	-2	SB774	-0,16
370	100579	SB772	-1	SB775	-0,32
371	100567	SB773	0	SB776	0
372	100552	SB774	1	SB777	-0,32
373	100539	SB775	0	SB778	-4,65661E-12
374	100524	SB776	-1	SB779	-4,65661E-12
375	100511	SB777	-1	SB780	0,8
376	100497	SB778	-2,91038E-11	SB781	0,32
377	100483	SB779	2	SB782	0,8
378	100469	SB780	-1	SB783	0,8
379	100454	SB781	-1	SB784	1,28
380	100441	SB782	1	SB785	0,48
381	100427	SB783	5	SB786	1,92
382	100412	SB784	3	SB787	0,64

383	100399	SB785	-7	SB788	0
384	100384	SB786	-2,91038E-11	SB789	-1,12
385	100376	SB787	6	SB790	-2,24
386	100359	SB788	5	SB791	-3,84
387	100346	SB789	5	SB792	-1,6
388	100334	SB790	-10	SB793	-0,32
389	100322	SB791	-15	SB794	0,8
390	100314	SB792	-1	SB795	2,72
391	100303	SB793	3	SB796	4,16
392	100284	SB794	1		
393	100269	SB795	5		
394	100253	SB796	9		
395	100238	SB797	3		
396	100223	SB798	-2		
397	100212	SB799	3		
398	100202				
399	100189				
400	100179				
401	100169				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 2)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 770+200		km Final: 770+000		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG			Trilha Interna		
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 5,668		VA(2,5) = 1,369		QI = 53 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	106395	SB403	-2	SB406	5,12
2	106395	SB404	2	SB407	3,52
3	106399	SB405	12	SB408	2,72
4	106399	SB406	11	SB409	1,12
5	106401	SB407	2	SB410	0,64
6	106405	SB408	-3	SB411	-1,6
7	106415	SB409	-2,91038E-11	SB412	-1,44
8	106422	SB410	7	SB413	-1,6
9	106431	SB411	-1	SB414	-2,08
10	106436	SB412	-8	SB415	-2,24
11	106447	SB413	-2	SB416	-0,8
12	106457	SB414	-4	SB417	-2,24
13	106462	SB415	2	SB418	-1,92
14	106470	SB416	4	SB419	-1,76
15	106475	SB417	-9	SB420	-2,4
16	106479	SB418	-5	SB421	-3,84
17	106490	SB419	4	SB422	-3,68
18	106492	SB420	1	SB423	-3,68
19	106496	SB421	-6	SB424	-3,68
20	106500	SB422	-7	SB425	-2,88
21	106506	SB423	-4	SB426	-1,92
22	106509	SB424	-4	SB427	-0,16
23	106510	SB425	-5	SB428	-0,32
24	106511	SB426	-2	SB429	2,32831E-12
25	106510	SB427	3	SB430	-0,64
26	106509	SB428	1	SB431	-0,8
27	106505	SB429	-1	SB432	-2,08
28	106505	SB430	1	SB433	-2,08
29	106503	SB431	1	SB434	-1,92
30	106502	SB432	-3	SB435	-1,28

31	106500	SB433	-6	SB436	-1,12
32	106500	SB434	-4	SB437	2,32831E-12
33	106498	SB435	-2,91038E-11	SB438	-2,32831E-12
34	106495	SB436	1	SB439	-0,16
35	106490	SB437	1	SB440	-0,8
36	106486	SB438	-2,91038E-11	SB441	0
37	106482	SB439	-3	SB442	-0,96
38	106478	SB440	2	SB443	-0,32
39	106475	SB441	3	SB444	-0,48
40	106470	SB442	-4	SB445	0,8
41	106465	SB443	-6	SB446	0
42	106464	SB444	-1,45519E-11	SB447	0,64
43	106458	SB445	8	SB448	0,48
44	106454	SB446	2	SB449	1,44
45	106445	SB447	-5	SB450	0,8
46	106444	SB448	-3	SB451	0,48
47	106440	SB449	3	SB452	-0,32
48	106436	SB450	6	SB453	-1,28
49	106430	SB451	1	SB454	-2,4
50	106425	SB452	1,45519E-11	SB455	0,8
51	106423	SB453	-1	SB456	-2,72
52	106420	SB454	-5	SB457	-2,88
53	106417	SB455	-5	SB458	-2,08
54	106415	SB456	-5	SB459	-1,92
55	106410	SB457	-1	SB460	-8,16
56	106405	SB458	25	SB461	-0,16
57	106398	SB459	-2	SB462	0,96
58	106390	SB460	-52	SB463	0,96
59	106385	SB461	-5	SB464	1,44
60	106400	SB462	27	SB465	2,4
61	106370	SB463	9	SB466	-3,68
62	106358	SB464	6	SB467	-4
63	106350	SB465	-4	SB468	-3,84
64	106343	SB466	-9	SB469	-4,32
65	106339	SB467	1	SB470	-1,6
66	106334	SB468	-5	SB471	2,08
67	106324	SB469	-21	SB472	2,08
68	106316	SB470	-5	SB473	1,44
69	106310	SB471	18	SB474	1,44
70	106293	SB472	13	SB475	1,28
71	106275	SB473	-4	SB476	-0,64
72	106265	SB474	-6	SB477	-0,96
73	106258	SB475	3	SB478	-0,48
74	106250	SB476	1	SB479	0

75	106237	SB477	-2	SB480	-0,48
76	106229	SB478	-1,45519E-11	SB481	-0,16
77	106219	SB479	0	SB482	0,32
78	106209	SB480	-2	SB483	0
79	106199	SB481	-2	SB484	-0,32
80	106189	SB482	3	SB485	-0,64
81	106179	SB483	3	SB486	-0,64
82	106167	SB484	-1	SB487	-0,96
83	106157	SB485	-2	SB488	-0,64
84	106148	SB486	-3	SB489	-0,96
85	106138	SB487	-1	SB490	-0,48
86	106128	SB488	1	SB491	-1,12
87	106117	SB489	0	SB492	-0,96
88	106105	SB490	-1,45519E-11	SB493	-1,12
89	106095	SB491	-2	SB494	-0,48
90	106083	SB492	-3	SB495	-1,28
91	106073	SB493	1,45519E-11	SB496	-0,8
92	106061	SB494	-1,45519E-11	SB497	-1,28
93	106049	SB495	-2	SB498	-1,28
94	106036	SB496	0	SB499	-1,76
95	106025	SB497	1	SB500	-0,96
96	106011	SB498	-2	SB501	-0,8
97	105999	SB499	-5	SB502	-0,48
98	105986	SB500	-3	SB503	-0,16
99	105974	SB501	1	SB504	-0,16
100	105959	SB502	2	SB505	-0,16
101	105944	SB503	1	SB506	0
102	105929	SB504	-1	SB507	-0,16
103	105915	SB505	-3	SB508	-0,8
104	105901	SB506	0	SB509	-0,32
105	105887	SB507	2	SB510	-1,28
106	105872	SB508	-1,45519E-11	SB511	-1,76
107	105856	SB509	2	SB512	-0,96
108	105843	SB510	-3	SB513	-0,64
109	105827	SB511	-7	SB514	-1,12
110	105814	SB512	1	SB515	-0,32
111	105800	SB513	1	SB516	-0,48
112	105782	SB514	-3	SB517	-1,28
113	105766	SB515	2	SB518	-1,44
114	105751	SB516	2	SB519	-1,28
115	105733	SB517	-3	SB520	-1,28
116	105717	SB518	-3	SB521	-0,64
117	105702	SB519	-3	SB522	-0,8
118	105685	SB520	-1	SB523	-0,32

119	105668	SB521	1	SB524	-0,32
120	105650	SB522	-1	SB525	-0,64
121	105631	SB523	0	SB526	-0,64
122	105614	SB524	1	SB527	0
123	105595	SB525	-2	SB528	-0,32
124	105577	SB526	-2	SB529	-0,32
125	105559	SB527	1	SB530	0
126	105541	SB528	-1	SB531	-0,96
127	105521	SB529	0	SB532	-1,28
128	105503	SB530	3	SB533	-1,28
129	105484	SB531	-1	SB534	-1,12
130	105464	SB532	-3	SB535	-1,12
131	105447	SB533	-2	SB536	-2,32831E-12
132	105428	SB534	-3	SB537	0,48
133	105409	SB535	-2	SB538	0,64
134	105389	SB536	2	SB539	0,64
135	105369	SB537	2	SB540	0,64
136	105347	SB538	-1,45519E-11	SB541	2,32831E-12
137	105327	SB539	1,45519E-11	SB542	-1,12
138	105307	SB540	2	SB543	-1,12
139	105287	SB541	2	SB544	-1,12
140	105267	SB542	-2	SB545	-1,12
141	105247	SB543	-2	SB546	-0,48
142	105229	SB544	-2	SB547	0,64
143	105209	SB545	-5	SB548	0,8
144	105189	SB546	-1	SB549	0,64
145	105169	SB547	5	SB550	0,32
146	105147	SB548	3	SB551	-0,64
147	105124	SB549	0	SB552	-0,8
148	105104	SB550	-1	SB553	-1,6
149	105084	SB551	0	SB554	-1,28
150	105064	SB552	1	SB555	-0,64
151	105044	SB553	-3	SB556	0,64
152	105023	SB554	-6	SB557	0,48
153	105004	SB555	-1	SB558	1,12
154	104983	SB556	3	SB559	0,8
155	104961	SB557	1	SB560	0,48
156	104937	SB558	3	SB561	-0,32
157	104917	SB559	3	SB562	-0,64
158	104894	SB560	0	SB563	-0,16
159	104874	SB561	-3	SB564	-0,32
160	104854	SB562	-4	SB565	-0,32
161	104834	SB563	2	SB566	-0,32
162	104814	SB564	3	SB567	0,16

163	104791	SB565	-2	SB568	-0,48
164	104770	SB566	-1	SB569	0,32
165	104750	SB567	-2,91038E-11	SB570	0,32
166	104729	SB568	-1	SB571	0,48
167	104707	SB569	1	SB572	0,32
168	104687	SB570	0	SB573	0,64
169	104664	SB571	0	SB574	-0,32
170	104644	SB572	2	SB575	-0,48
171	104622	SB573	2	SB576	-0,32
172	104601	SB574	-1	SB577	-0,48
173	104580	SB575	-3	SB578	-0,64
174	104560	SB576	1	SB579	-0,16
175	104540	SB577	1,45519E-11	SB580	0,32
176	104518	SB578	-3	SB581	0,16
177	104497	SB579	1	SB582	0,64
178	104477	SB580	1	SB583	0,16
179	104454	SB581	1,45519E-11	SB584	0,64
180	104433	SB582	1,45519E-11	SB585	0,16
181	104412	SB583	0	SB586	0,16
182	104390	SB584	3	SB587	-0,64
183	104370	SB585	1	SB588	0
184	104347	SB586	-3	SB589	-2,24
185	104328	SB587	-2	SB590	-0,48
186	104307	SB588	3	SB591	-0,64
187	104287	SB589	2	SB592	0,16
188	104264	SB590	-4	SB593	0,16
189	104244	SB591	-4	SB594	2,24
190	104224	SB592	-9	SB595	-0,32
191	104203	SB593	4	SB596	-0,16
192	104180	SB594	21	SB597	-0,64
193	104158	SB595	-2	SB598	-1,44
194	104127	SB596	-10	SB599	-0,48
195	104117	SB597	-7	SB600	-0,8
196	104095	SB598	-3	SB601	-0,48
197	104074	SB599	12	SB602	-0,64
198	104053	SB600	1	SB603	0,32
199	104024	SB601	-9	SB604	-1,28
200	104008	SB602	-2	SB605	0,48
201	103986	SB603	2	SB606	-0,48
202	103964	SB604	2	SB607	0,48
203	103939	SB605	1	SB608	0,32
204	103918	SB606	-3	SB609	0,64
205	103894	SB607	-2	SB610	-0,32
206	103874	SB608	3	SB611	0,8

207	103850	SB609	1	SB612	0,32
208	103827	SB610	-1,45519E-11	SB613	0,8
209	103804	SB611	3	SB614	1,6
210	103783	SB612	-1	SB615	3,2
211	103759	SB613	-5	SB616	2,4
212	103739	SB614	-1,45519E-11	SB617	1,76
213	103717	SB615	7	SB618	0,8
214	103694	SB616	8	SB619	-0,8
215	103670	SB617	4	SB620	-2,56
216	103649	SB618	2	SB621	-2,4
217	103630	SB619	-4	SB622	-1,76
218	103612	SB620	-10	SB623	-2,08
219	103594	SB621	-2	SB624	-1,12
220	103577	SB622	2	SB625	-0,8
221	103554	SB623	-2	SB626	-0,48
222	103532	SB624	-2	SB627	-0,8
223	103512	SB625	-1	SB628	0,16
224	103489	SB626	-1,45519E-11	SB629	0,32
225	103468	SB627	-1	SB630	0,64
226	103444	SB628	0	SB631	0,64
227	103423	SB629	0	SB632	0,48
228	103399	SB630	0	SB633	4,65661E-12
229	103377	SB631	2	SB634	-0,8
230	103354	SB632	3	SB635	-0,8
231	103331	SB633	1	SB636	-3,04
232	103309	SB634	-3	SB637	-1,12
233	103287	SB635	-3	SB638	-1,12
234	103267	SB636	-2	SB639	-0,8
235	103244	SB637	0	SB640	-0,96
236	103222	SB638	1	SB641	2,72
237	103198	SB639	-12	SB642	-0,48
238	103175	SB640	-3	SB643	-0,32
239	103152	SB641	20	SB644	-2,32831E-12
240	103129	SB642	1	SB645	-0,16
241	103094	SB643	-10	SB646	-1,76
242	103080	SB644	-1	SB647	0
243	103056	SB645	-1	SB648	-2,32831E-12
244	103032	SB646	1	SB649	-0,32
245	103008	SB647	2	SB650	0,32
246	102983	SB648	-1	SB651	0
247	102959	SB649	-4	SB652	0,32
248	102935	SB650	1	SB653	0,16
249	102912	SB651	4	SB654	0,64
250	102886	SB652	-1,45519E-11	SB655	0,48

251	102861	SB653	-1	SB656	1,92
252	102838	SB654	-3	SB657	0,64
253	102814	SB655	1	SB658	1,6
254	102790	SB656	6	SB659	1,6
255	102766	SB657	-1,45519E-11	SB660	1,92
256	102739	SB658	-1,45519E-11	SB661	1,12
257	102719	SB659	4	SB662	1,76
258	102694	SB660	0	SB663	0,64
259	102672	SB661	-2	SB664	0,32
260	102649	SB662	5	SB665	-0,48
261	102629	SB663	5	SB666	-1,12
262	102604	SB664	2	SB667	-0,32
263	102584	SB665	-4	SB668	0,16
264	102564	SB666	-10	SB669	0,16
265	102544	SB667	2	SB670	0,8
266	102526	SB668	6	SB671	0,8
267	102500	SB669	1,45519E-11	SB672	2,32831E-12
268	102478	SB670	1,45519E-11	SB673	2,32831E-12
269	102458	SB671	-1	SB674	-0,8
270	102436	SB672	1	SB675	-1,12
271	102416	SB673	3	SB676	-0,48
272	102394	SB674	-1	SB677	-0,32
273	102373	SB675	-5	SB678	-0,8
274	102353	SB676	-1	SB679	0,48
275	102333	SB677	-1,45519E-11	SB680	0,48
276	102311	SB678	-2	SB681	-0,32
277	102288	SB679	5	SB682	0,16
278	102268	SB680	2	SB683	0
279	102243	SB681	-5	SB684	-0,48
280	102223	SB682	-1	SB685	-0,8
281	102203	SB683	3	SB686	-0,32
282	102180	SB684	1	SB687	-0,8
283	102158	SB685	-1	SB688	0
284	102136	SB686	-2	SB689	-0,48
285	102116	SB687	-4	SB690	-0,16
286	102093	SB688	1	SB691	-0,48
287	102073	SB689	2	SB692	-3,36
288	102048	SB690	1	SB693	-1,6
289	102026	SB691	2	SB694	-0,64
290	102004	SB692	-5	SB695	-1,28
291	101981	SB693	-4	SB696	-0,64
292	101961	SB694	1	SB697	4,96
293	101938	SB695	-16	SB698	0,96
294	101913	SB696	-1	SB699	0,32

295	101891	SB697	31	SB700	1,44
296	101866	SB698	-1,45519E-11	SB701	1,28
297	101828	SB699	-17	SB702	-1,44
298	101818	SB700	4	SB703	0,32
299	101796	SB701	6	SB704	0,64
300	101770	SB702	-1	SB705	0,64
301	101747	SB703	-3	SB706	0,48
302	101726	SB704	-1,45519E-11	SB707	0,32
303	101704	SB705	3	SB708	0,96
304	101681	SB706	1	SB709	0,64
305	101658	SB707	-2	SB710	0,16
306	101636	SB708	2	SB711	0,48
307	101615	SB709	3	SB712	1,28
308	101592	SB710	-2	SB713	0,48
309	101570	SB711	1,45519E-11	SB714	1,12
310	101550	SB712	1	SB715	1,28
311	101528	SB713	-1	SB716	0,8
312	101506	SB714	3	SB717	0
313	101486	SB715	5	SB718	0,64
314	101463	SB716	2,91038E-11	SB719	0,16
315	101443	SB717	-4	SB720	0,16
316	101423	SB718	1	SB721	0,8
317	101405	SB719	2	SB722	0,8
318	101383	SB720	-1	SB723	0,96
319	101363	SB721	1	SB724	1,44
320	101344	SB722	2,91038E-11	SB725	1,44
321	101323	SB723	1	SB726	0,96
322	101304	SB724	4	SB727	1,6
323	101284	SB725	-2,91038E-11	SB728	0,96
324	101264	SB726	-1	SB729	0,8
325	101246	SB727	4	SB730	0,48
326	101228	SB728	3	SB731	0,64
327	101208	SB729	-1	SB732	0
328	101191	SB730	-1	SB733	0,32
329	101174	SB731	0	SB734	-0,32
330	101157	SB732	2	SB735	-0,16
331	101139	SB733	2	SB736	2,32831E-12
332	101122	SB734	-2	SB737	0,64
333	101104	SB735	-2	SB738	0,32
334	101089	SB736	0	SB739	0,96
335	101071	SB737	1	SB740	1,12
336	101054	SB738	1,45519E-11	SB741	0,8
337	101036	SB739	1	SB742	0,32
338	101019	SB740	5	SB743	0,96

339	101002	SB741	-2,91038E-11	SB744	0,48
340	100984	SB742	-3	SB745	0,48
341	100969	SB743	1	SB746	2,32831E-12
342	100954	SB744	1	SB747	-0,32
343	100936	SB745	2	SB748	-0,48
344	100921	SB746	2	SB749	-0,64
345	100904	SB747	-1	SB750	-0,32
346	100889	SB748	-2	SB751	0,48
347	100874	SB749	-3	SB752	1,44
348	100859	SB750	-3	SB753	0,8
349	100843	SB751	4	SB754	2,24
350	100827	SB752	4	SB755	1,6
351	100809	SB753	-1	SB756	1,92
352	100792	SB754	2	SB757	1,6
353	100779	SB755	2	SB758	1,6
354	100761	SB756	1	SB759	0,16
355	100748	SB757	3	SB760	1,12
356	100732	SB758	3	SB761	-0,16
357	100719	SB759	1,45519E-11	SB762	-0,32
358	100704	SB760	2	SB763	1,12
359	100693	SB761	-2	SB764	1,6
360	100679	SB762	-7	SB765	0,64
361	100667	SB763	6	SB766	2,88
362	100656	SB764	5	SB767	-4,65661E-12
363	100639	SB765	-4	SB768	-0,96
364	100626	SB766	5	SB769	-1,28
365	100617	SB767	4	SB770	-1,92
366	100601	SB768	-2	SB771	-5,28
367	100591	SB769	6	SB772	-0,64
368	100581	SB770	-11	SB773	-1,44
369	100569	SB771	-20	SB774	-1,6
370	100559	SB772	11	SB775	-0,8
371	100553	SB773	8	SB776	1,44
372	100526	SB774	-10	SB777	-0,64
373	100517	SB775	-4	SB778	-0,16
374	100504	SB776	4	SB779	0
375	100489	SB777	4	SB780	0,8
376	100472	SB778	-2	SB781	0,96
377	100457	SB779	-1	SB782	1,76
378	100444	SB780	0	SB783	1,28
379	100429	SB781	-1	SB784	2,08
380	100414	SB782	0	SB785	0,16
381	100400	SB783	4	SB786	-0,96
382	100384	SB784	10	SB787	-2,08

383	100370	SB785	4	SB788	-0,96
384	100354	SB786	-10	SB789	-2,08
385	100344	SB787	-8	SB790	-0,32
386	100334	SB788	1	SB791	0,32
387	100322	SB789	0	SB792	1,28
388	100304	SB790	1	SB793	1,28
389	100292	SB791	0	SB794	2,56
390	100275	SB792	-2	SB795	2,08
391	100262	SB793	2	SB796	1,92
392	100247	SB794	5		
393	100232	SB795	4		
394	100217	SB796	1		
395	100204	SB797	2		
396	100192	SB798	2		
397	100180	SB799	-2		
398	100168				
399	100158				
400	100146				
401	100134				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 3)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 753+500		km Final: 753+300		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Externa	
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 3,701		VA(2,5) = 1,096		QI = 36 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	99945	SB3	-31	SB6	-4,16
2	99992	SB4	-1	SB7	0,96
3	100010	SB5	-2,91038E-11	SB8	1,28
4	100027	SB6	1,45519E-11	SB9	0,96
5	100044	SB7	2	SB10	0,96
6	100061	SB8	3	SB11	0,64
7	100078	SB9	1	SB12	0,32
8	100095	SB10	1	SB13	0,32
9	100114	SB11	-2,91038E-11	SB14	0,16
10	100132	SB12	-1	SB15	-0,16
11	100151	SB13	1	SB16	-0,32
12	100170	SB14	1	SB17	-0,32
13	100188	SB15	-1,45519E-11	SB18	-0,8
14	100207	SB16	1,45519E-11	SB19	-0,64
15	100226	SB17	-1	SB20	-0,48
16	100245	SB18	-2	SB21	-0,16
17	100264	SB19	-1	SB22	-0,32
18	100283	SB20	1	SB23	0,16
19	100301	SB21	0	SB24	0,32
20	100319	SB22	-2	SB25	0,48
21	100337	SB23	0	SB26	0,16
22	100356	SB24	2	SB27	0,48
23	100373	SB25	1	SB28	0,48
24	100391	SB26	-1	SB29	-1,44
25	100409	SB27	-2,91038E-11	SB30	-2,32831E-12
26	100428	SB28	2	SB31	0,16
27	100446	SB29	2,91038E-11	SB32	-0,32
28	100464	SB30	-1	SB33	-0,64
29	100483	SB31	1	SB34	2,88
30	100502	SB32	-10	SB35	-0,48

31	100520	SB33	-1	SB36	-0,32
32	100539	SB34	20	SB37	0,32
33	100558	SB35	-2	SB38	0,32
34	100566	SB36	-12	SB39	-2,08
35	100595	SB37	2	SB40	-0,32
36	100613	SB38	2	SB41	-0,8
37	100630	SB39	2,91038E-11	SB42	-1,76
38	100648	SB40	1	SB43	-1,6
39	100667	SB41	-1	SB44	-0,96
40	100685	SB42	-6	SB45	-1,12
41	100704	SB43	-3	SB46	-0,96
42	100723	SB44	3	SB47	-0,32
43	100740	SB45	-1	SB48	-0,32
44	100755	SB46	-3	SB49	-0,16
45	100773	SB47	1,45519E-11	SB50	-0,16
46	100790	SB48	1,45519E-11	SB51	-0,32
47	100805	SB49	1	SB52	-0,48
48	100822	SB50	-1	SB53	0
49	100837	SB51	-1	SB54	0,16
50	100854	SB52	2	SB55	0,32
51	100870	SB53	0	SB56	1,12
52	100885	SB54	-3	SB57	1,6
53	100902	SB55	-4	SB58	0,48
54	100918	SB56	4	SB59	-0,32
55	100934	SB57	10	SB60	-0,32
56	100948	SB58	0	SB61	-0,96
57	100962	SB59	-5	SB62	-1,44
58	100982	SB60	-1	SB63	-0,8
59	101000	SB61	-1	SB64	0
60	101016	SB62	-2	SB65	0
61	101033	SB63	-1	SB66	0
62	101049	SB64	1	SB67	0,16
63	101065	SB65	0	SB68	0
64	101080	SB66	-1	SB69	-0,64
65	101096	SB67	2	SB70	-0,8
66	101112	SB68	2	SB71	-0,8
67	101127	SB69	-2	SB72	-0,64
68	101143	SB70	-3	SB73	-0,64
69	101160	SB71	-1	SB74	-0,64
70	101176	SB72	0	SB75	-0,48
71	101191	SB73	0	SB76	-0,48
72	101206	SB74	-1	SB77	-0,8
73	101221	SB75	0	SB78	-0,16
74	101236	SB76	1	SB79	0,48

75	101251	SB77	-3	SB80	0,64
76	101265	SB78	-2	SB81	1,44
77	101281	SB79	1	SB82	1,76
78	101295	SB80	0	SB83	1,12
79	101308	SB81	4	SB84	0,96
80	101323	SB82	4	SB85	0,8
81	101336	SB83	-1	SB86	0,16
82	101351	SB84	1	SB87	0
83	101368	SB85	2	SB88	0,16
84	101383	SB86	-1	SB89	0,16
85	101399	SB87	-1	SB90	0,16
86	101416	SB88	-1,45519E-11	SB91	-0,16
87	101432	SB89	1	SB92	0,16
88	101448	SB90	1	SB93	0,16
89	101464	SB91	-1	SB94	2,32831E-12
90	101480	SB92	0	SB95	0,32
91	101497	SB93	1	SB96	1,28
92	101513	SB94	-2	SB97	1,12
93	101529	SB95	-1,45519E-11	SB98	1,6
94	101546	SB96	3	SB99	1,76
95	101562	SB97	1,45519E-11	SB100	1,28
96	101577	SB98	1	SB101	0,48
97	101595	SB99	4	SB102	-2,32831E-12
98	101611	SB100	3	SB103	-0,64
99	101628	SB101	1	SB104	-0,8
100	101646	SB102	-1	SB105	-0,48
101	101665	SB103	-3	SB106	-0,48
102	101684	SB104	-2	SB107	0
103	101703	SB105	1,45519E-11	SB108	0,32
104	101721	SB106	1,45519E-11	SB109	0,48
105	101738	SB107	1	SB110	0,48
106	101756	SB108	1	SB111	0,96
107	101773	SB109	-1	SB112	0,48
108	101791	SB110	-1	SB113	2,32831E-12
109	101809	SB111	2	SB114	-0,32
110	101827	SB112	3	SB115	-0,8
111	101844	SB113	1	SB116	-1,92
112	101862	SB114	1,45519E-11	SB117	-2,32831E-12
113	101881	SB115	-3	SB118	-1,44
114	101900	SB116	-5	SB119	-1,6
115	101919	SB117	-1,45519E-11	SB120	-1,28
116	101938	SB118	2	SB121	-2,32831E-12
117	101954	SB119	-4	SB122	-3,04
118	101971	SB120	5	SB123	2,32831E-12

119	101989	SB121	1	SB124	0,48
120	102006	SB122	-18	SB125	0,32
121	102020	SB123	1	SB126	-0,32
122	102046	SB124	12	SB127	0,96
123	102052	SB125	1	SB128	-2,32831E-12
124	102068	SB126	-3	SB129	0,16
125	102085	SB127	-3	SB130	0,48
126	102102	SB128	2	SB131	0,8
127	102119	SB129	1	SB132	0,96
128	102133	SB130	-1	SB133	0,64
129	102150	SB131	-1,45519E-11	SB134	-0,16
130	102166	SB132	3	SB135	-0,64
131	102182	SB133	4	SB136	-0,8
132	102198	SB134	-1	SB137	-1,28
133	102214	SB135	-3	SB138	-1,28
134	102233	SB136	-2	SB139	-0,8
135	102250	SB137	-1	SB140	0
136	102267	SB138	-1	SB141	-0,16
137	102283	SB139	0	SB142	1,12
138	102299	SB140	-1	SB143	1,28
139	102315	SB141	-3	SB144	1,6
140	102330	SB142	2	SB145	1,6
141	102347	SB143	5	SB146	1,12
142	102360	SB144	2	SB147	0,16
143	102376	SB145	-1,45519E-11	SB148	-4,65661E-12
144	102392	SB146	1	SB149	-0,32
145	102410	SB147	1	SB150	-1,28
146	102426	SB148	4	SB151	0,16
147	102444	SB149	-2	SB152	0,64
148	102461	SB150	-10	SB153	0,8
149	102479	SB151	1	SB154	0,8
150	102500	SB152	6	SB155	0,64
151	102512	SB153	2	SB156	0,8
152	102529	SB154	1,45519E-11	SB157	0,16
153	102546	SB155	-1,45519E-11	SB158	-0,16
154	102564	SB156	2	SB159	-0,16
155	102582	SB157	0	SB160	0,96
156	102599	SB158	-5	SB161	-0,96
157	102618	SB159	1	SB162	-0,48
158	102636	SB160	8	SB163	-0,16
159	102654	SB161	-3	SB164	-0,16
160	102668	SB162	-5	SB165	-0,8
161	102691	SB163	1	SB166	0,32
162	102708	SB164	-1	SB167	-0,32

163	102725	SB165	2,91038E-11	SB168	-0,96
164	102743	SB166	2	SB169	-1,6
165	102760	SB167	1	SB170	-1,6
166	102777	SB168	-2	SB171	-2,24
167	102795	SB169	-2	SB172	-1,76
168	102813	SB170	-1	SB173	-1,28
169	102831	SB171	-4	SB174	-0,16
170	102847	SB172	-4	SB175	2,32831E-12
171	102865	SB173	-1	SB176	0,64
172	102880	SB174	1	SB177	0,8
173	102895	SB175	1	SB178	1,12
174	102909	SB176	1,45519E-11	SB179	0,64
175	102924	SB177	2	SB180	0,96
176	102939	SB178	2	SB181	0,64
177	102954	SB179	-1	SB182	0,64
178	102969	SB180	2,91038E-11	SB183	0,32
179	102986	SB181	2	SB184	0,8
180	103001	SB182	2	SB185	0,48
181	103017	SB183	1	SB186	1,12
182	103033	SB184	-2	SB187	0,8
183	103050	SB185	-2	SB188	1,12
184	103067	SB186	2	SB189	0,16
185	103084	SB187	5	SB190	0,32
186	103099	SB188	3	SB191	-0,64
187	103116	SB189	-2	SB192	-2,32831E-12
188	103133	SB190	-3	SB193	-0,64
189	103153	SB191	1,45519E-11	SB194	0,16
190	103170	SB192	2	SB195	-4,65661E-12
191	103188	SB193	-1,45519E-11	SB196	0,48
192	103204	SB194	-3	SB197	-0,16
193	103223	SB195	-1	SB198	0,32
194	103240	SB196	3	SB199	-0,16
195	103258	SB197	2	SB200	-0,32
196	103273	SB198	1	SB201	0,16
197	103292	SB199	-3	SB202	0,16
198	103309	SB200	-4	SB203	-0,16
199	103328	SB201	3	SB204	-0,16
200	103346	SB202	3	SB205	2,32831E-12
201	103361	SB203	-1	SB206	-0,96
202	103379	SB204	-1	SB207	-0,8
203	103397	SB205	1,45519E-11	SB208	-0,48
204	103415	SB206	-1	SB209	-0,8
205	103432	SB207	-1	SB210	-0,96
206	103450	SB208	-1,45519E-11	SB211	-0,48

207	103467	SB209	-2	SB212	-0,8
208	103484	SB210	-2	SB213	-1,76
209	103501	SB211	3	SB214	-1,28
210	103518	SB212	0	SB215	-2,72
211	103533	SB213	-5	SB216	-0,96
212	103550	SB214	-1	SB217	-0,8
213	103568	SB215	0	SB218	0,32
214	103582	SB216	-3	SB219	0,32
215	103598	SB217	-3	SB220	3,2
216	103613	SB218	-8	SB221	-0,16
217	103628	SB219	5	SB222	0,16
218	103641	SB220	20	SB223	-0,16
219	103655	SB221	-3	SB224	-0,16
220	103661	SB222	-11	SB225	-1,28
221	103687	SB223	-1	SB226	0,16
222	103701	SB224	1	SB227	-0,32
223	103716	SB225	3	SB228	-0,64
224	103730	SB226	0	SB229	-0,48
225	103744	SB227	-2	SB230	-0,96
226	103760	SB228	-1	SB231	-1,28
227	103775	SB229	1	SB232	-1,12
228	103790	SB230	-1	SB233	-1,12
229	103804	SB231	-4	SB234	-1,92
230	103819	SB232	-1,45519E-11	SB235	-1,92
231	103834	SB233	2	SB236	-1,6
232	103847	SB234	-3	SB237	-1,92
233	103860	SB235	-4	SB238	-1,76
234	103875	SB236	-2	SB239	-1,28
235	103888	SB237	-2	SB240	-1,28
236	103900	SB238	-1	SB241	-1,6
237	103912	SB239	-2,91038E-11	SB242	-1,44
238	103923	SB240	-2	SB243	-0,96
239	103934	SB241	-3	SB244	-0,32
240	103945	SB242	2,91038E-11	SB245	0,16
241	103956	SB243	-1,45519E-11	SB246	0,8
242	103965	SB244	-3	SB247	1,76
243	103975	SB245	-4	SB248	1,28
244	103985	SB246	2	SB249	0,32
245	103994	SB247	10	SB250	0,32
246	104002	SB248	4	SB251	0,48
247	104009	SB249	-6	SB252	-0,48
248	104021	SB250	-3	SB253	-0,32
249	104034	SB251	3	SB254	0,32
250	104044	SB252	1	SB255	-0,16

251	104053	SB253	-1	SB256	-0,32
252	104064	SB254	1	SB257	-0,16
253	104075	SB255	-1	SB258	-0,32
254	104085	SB256	-2	SB259	-0,64
255	104096	SB257	2	SB260	2,32831E-12
256	104107	SB258	-2,91038E-11	SB261	-0,32
257	104116	SB259	-1	SB262	0,32
258	104127	SB260	1,45519E-11	SB263	0,64
259	104138	SB261	-3	SB264	0,8
260	104147	SB262	1,45519E-11	SB265	0,48
261	104159	SB263	3	SB266	0,32
262	104167	SB264	2	SB267	-0,48
263	104177	SB265	1	SB268	-0,8
264	104187	SB266	2,91038E-11	SB269	-0,96
265	104198	SB267	-1	SB270	-0,96
266	104209	SB268	-1	SB271	-0,8
267	104220	SB269	-1	SB272	-0,64
268	104231	SB270	-3	SB273	-0,64
269	104241	SB271	-1	SB274	-0,64
270	104252	SB272	1	SB275	-1,12
271	104261	SB273	1	SB276	-0,96
272	104270	SB274	1,45519E-11	SB277	-0,8
273	104280	SB275	-4	SB278	-0,8
274	104289	SB276	-2	SB279	-0,64
275	104300	SB277	1	SB280	-0,48
276	104308	SB278	-1	SB281	-0,8
277	104316	SB279	-1	SB282	-0,96
278	104325	SB280	-2,91038E-11	SB283	-1,44
279	104333	SB281	1,45519E-11	SB284	-1,92
280	104341	SB282	1,45519E-11	SB285	-1,28
281	104349	SB283	-2	SB286	-2,4
282	104357	SB284	-4	SB287	-3,36
283	104365	SB285	-1	SB288	-3,36
284	104373	SB286	-1	SB289	-3,52
285	104379	SB287	-4	SB290	-4,64
286	104385	SB288	2	SB291	-2,4
287	104392	SB289	-4	SB292	-0,8
288	104396	SB290	-16	SB293	2,32831E-12
289	104401	SB291	-5	SB294	0,8
290	104409	SB292	4	SB295	1,12
291	104406	SB293	4	SB296	0,32
292	104406	SB294	4	SB297	-0,32
293	104406	SB295	1	SB298	-0,64
294	104407	SB296	-1	SB299	-1,12

295	104410	SB297	-2	SB300	-0,64
296	104412	SB298	-2	SB301	-1,12
297	104415	SB299	-1	SB302	-1,28
298	104416	SB300	2	SB303	-1,28
299	104418	SB301	1,45519E-11	SB304	-1,12
300	104418	SB302	-4	SB305	-1,12
301	104420	SB303	-2	SB306	-0,32
302	104422	SB304	-1	SB307	-0,16
303	104422	SB305	-1	SB308	0,16
304	104422	SB306	1,45519E-11	SB309	0,64
305	104422	SB307	-1	SB310	0,8
306	104421	SB308	0	SB311	0,64
307	104421	SB309	3	SB312	1,12
308	104420	SB310	1	SB313	1,28
309	104419	SB311	-2	SB314	0,8
310	104419	SB312	1	SB315	0,64
311	104420	SB313	3	SB316	0,48
312	104419	SB314	2	SB317	0,32
313	104419	SB315	1	SB318	-0,16
314	104420	SB316	0	SB319	0,32
315	104421	SB317	-1	SB320	0,64
316	104423	SB318	-2	SB321	0,64
317	104424	SB319	1	SB322	0,48
318	104426	SB320	3	SB323	0,96
319	104426	SB321	0	SB324	0,16
320	104427	SB322	-1	SB325	-0,64
321	104429	SB323	2	SB326	-1,12
322	104431	SB324	2	SB327	-1,44
323	104432	SB325	-1	SB328	-2,56
324	104434	SB326	0	SB329	-2,24
325	104437	SB327	-2	SB330	-2,24
326	104439	SB328	-6	SB331	-2,24
327	104441	SB329	-3	SB332	-2,4
328	104444	SB330	0	SB333	-1,76
329	104443	SB331	-1	SB334	-1,6
330	104443	SB332	-3	SB335	-1,28
331	104442	SB333	-3	SB336	-0,48
332	104442	SB334	-3	SB337	-0,16
333	104440	SB335	-2	SB338	0
334	104438	SB336	1	SB339	-0,32
335	104435	SB337	2	SB340	-0,16
336	104431	SB338	0	SB341	-0,8
337	104428	SB339	-1	SB342	-0,48
338	104425	SB340	0	SB343	-0,48

339	104423	SB341	-1	SB344	-0,32
340	104419	SB342	-1	SB345	-0,32
341	104417	SB343	-1	SB346	-0,16
342	104413	SB344	-1	SB347	-0,16
343	104410	SB345	1	SB348	-0,32
344	104406	SB346	2	SB349	0,16
345	104402	SB347	-1	SB350	0,48
346	104398	SB348	-3	SB351	0,96
347	104395	SB349	-1	SB352	0,96
348	104392	SB350	2	SB353	1,6
349	104387	SB351	3	SB354	1,6
350	104383	SB352	1,45519E-11	SB355	1,44
351	104378	SB353	1	SB356	1,44
352	104376	SB354	2	SB357	1,28
353	104372	SB355	1	SB358	1,12
354	104369	SB356	3	SB359	0,96
355	104367	SB357	2	SB360	0,64
356	104364	SB358	-2,91038E-11	SB361	0,48
357	104363	SB359	1,45519E-11	SB362	0,48
358	104362	SB360	1,45519E-11	SB363	-0,32
359	104361	SB361	2	SB364	-0,8
360	104360	SB362	3	SB365	-0,32
361	104359	SB363	-2	SB366	-0,48
362	104358	SB364	-3	SB367	-1,44
363	104359	SB365	1	SB368	-0,8
364	104359	SB366	-1	SB369	-0,32
365	104357	SB367	-3	SB370	-0,96
366	104357	SB368	1	SB371	-1,12
367	104356	SB369	4	SB372	0,96
368	104354	SB370	-5	SB373	1,28
369	104352	SB371	-8	SB374	2,08
370	104352	SB372	5	SB375	2,72
371	104352	SB373	5	SB376	3,36
372	104345	SB374	-1	SB377	2,24
373	104344	SB375	2	SB378	1,28
374	104343	SB376	5	SB379	-0,64
375	104341	SB377	8	SB380	-0,64
376	104340	SB378	3	SB381	-1,44
377	104340	SB379	-5	SB382	-0,96
378	104342	SB380	-3	SB383	0,8
379	104347	SB381	-3	SB384	2,4
380	104347	SB382	-4	SB385	2,56
381	104349	SB383	2	SB386	3,36
382	104349	SB384	4	SB387	2,88

383	104348	SB385	2	SB388	0,8
384	104347	SB386	8	SB389	0,16
385	104349	SB387	7	SB390	-0,8
386	104349	SB388	-2	SB391	-1,12
387	104352	SB389	-2	SB392	-0,64
388	104359	SB390	-2	SB393	0,32
389	104362	SB391	-3	SB394	0,8
390	104367	SB392	-1	SB395	1,28
391	104370	SB393	0	SB396	0,96
392	104373	SB394	1		
393	104375	SB395	5		
394	104378	SB396	3		
395	104380	SB397	-1		
396	104384	SB398	-1		
397	104390	SB399	-4		
398	104393				
399	104399				
400	104401				
401	104404				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI) (Trecho 3)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 753+500		km Final: 753+300		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG			Trilha Interna		
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 6,248		VA(2,5) = 1,300		QI = 55 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	99943	SB3	-1,45519E-11	SB6	0,64
2	99990	SB4	5,6	SB7	5,376
3	99978	SB5	1,45519E-11	SB8	0,96
4	100007	SB6	13	SB9	2,88
5	100013	SB7	1	SB10	0,64
6	100030	SB8	2	SB11	0,96
7	100048	SB9	1	SB12	0,96
8	100066	SB10	-2	SB13	0,64
9	100084	SB11	2	SB14	0,64
10	100104	SB12	3	SB15	0,64
11	100121	SB13	0	SB16	0,32
12	100140	SB14	0	SB17	-0,16
13	100160	SB15	-1,45519E-11	SB18	-0,32
14	100179	SB16	1	SB19	-0,48
15	100199	SB17	1	SB20	-0,8
16	100218	SB18	-2,91038E-11	SB21	-0,64
17	100238	SB19	-1	SB22	-0,16
18	100258	SB20	-3	SB23	0,16
19	100278	SB21	-2	SB24	-2,32831E-12
20	100298	SB22	2	SB25	0,32
21	100317	SB23	1	SB26	0,16
22	100335	SB24	-1	SB27	0,16
23	100354	SB25	1	SB28	-2,32831E-12
24	100374	SB26	1	SB29	-2,32831E-12
25	100392	SB27	0	SB30	0,16
26	100412	SB28	-2	SB31	-2,32831E-12
27	100431	SB29	-1	SB32	-0,32
28	100451	SB30	3	SB33	-0,96
29	100470	SB31	2	SB34	-0,64
30	100488	SB32	-2	SB35	-0,96

31	100508	SB33	-3	SB36	-0,8
32	100528	SB34	1,45519E-11	SB37	-0,8
33	100548	SB35	1	SB38	0,32
34	100566	SB36	-3	SB39	0
35	100585	SB37	-3	SB40	0,32
36	100604	SB38	2	SB41	-2,32831E-12
37	100623	SB39	2	SB42	-0,16
38	100639	SB40	1,45519E-11	SB43	-1,12
39	100658	SB41	-1,45519E-11	SB44	-0,96
40	100676	SB42	0	SB45	-1,6
41	100695	SB43	-1,45519E-11	SB46	-1,28
42	100713	SB44	-1	SB47	-0,96
43	100732	SB45	-4	SB48	-0,48
44	100750	SB46	-4	SB49	-0,64
45	100769	SB47	1	SB50	0,16
46	100786	SB48	2	SB51	0,32
47	100802	SB49	-1	SB52	0,48
48	100818	SB50	-1	SB53	0,64
49	100836	SB51	-1	SB54	4,65661E-12
50	100852	SB52	-1,45519E-11	SB55	0,48
51	100869	SB53	3	SB56	0,32
52	100885	SB54	3	SB57	0,16
53	100901	SB55	0	SB58	0,16
54	100918	SB56	-2	SB59	1,28
55	100936	SB57	-6	SB60	-0,48
56	100954	SB58	1	SB61	-0,64
57	100971	SB59	12	SB62	-0,64
58	100988	SB60	0	SB63	-1,28
59	101000	SB61	-6	SB64	-0,96
60	101023	SB62	-3	SB65	-0,16
61	101041	SB63	-4	SB66	-0,16
62	101058	SB64	2	SB67	-0,48
63	101076	SB65	3	SB68	0
64	101090	SB66	-2	SB69	-0,96
65	101107	SB67	-1	SB70	-0,8
66	101124	SB68	2	SB71	-0,8
67	101141	SB69	-1	SB72	-0,48
68	101156	SB70	-3	SB73	-0,16
69	101174	SB71	-2	SB74	-0,16
70	101190	SB72	0	SB75	-0,16
71	101206	SB73	2	SB76	0,16
72	101221	SB74	0	SB77	0,16
73	101236	SB75	-2	SB78	-0,16
74	101252	SB76	1	SB79	0,64

75	101268	SB77	1	SB80	0,64
76	101283	SB78	-2	SB81	0,32
77	101298	SB79	1	SB82	0,48
78	101315	SB80	1	SB83	0,16
79	101329	SB81	-1,45519E-11	SB84	-0,48
80	101345	SB82	3	SB85	-0,64
81	101361	SB83	1	SB86	-0,32
82	101376	SB84	-3	SB87	-0,48
83	101393	SB85	-2	SB88	-4,65661E-12
84	101410	SB86	2,91038E-11	SB89	2,32831E-12
85	101426	SB87	-2,91038E-11	SB90	0,16
86	101441	SB88	-2,91038E-11	SB91	0,16
87	101457	SB89	1,45519E-11	SB92	0,32
88	101472	SB90	1	SB93	0,32
89	101488	SB91	1	SB94	0,8
90	101503	SB92	-1	SB95	1,28
91	101519	SB93	-2	SB96	1,28
92	101535	SB94	1	SB97	1,12
93	101551	SB95	4	SB98	1,12
94	101566	SB96	2	SB99	1,12
95	101581	SB97	-2,91038E-11	SB100	0,48
96	101598	SB98	1	SB101	0,16
97	101615	SB99	2	SB102	0,32
98	101632	SB100	1,45519E-11	SB103	-0,16
99	101649	SB101	-1	SB104	-0,48
100	101667	SB102	2	SB105	-0,16
101	101685	SB103	1	SB106	0,16
102	101702	SB104	-3	SB107	0,16
103	101720	SB105	-1	SB108	0,64
104	101739	SB106	-2,91038E-11	SB109	0,8
105	101756	SB107	-1,45519E-11	SB110	0,64
106	101773	SB108	3	SB111	0,48
107	101791	SB109	1	SB112	2,32831E-12
108	101807	SB110	-2,91038E-11	SB113	0,16
109	101826	SB111	0	SB114	-0,64
110	101844	SB112	1,45519E-11	SB115	-0,48
111	101862	SB113	2	SB116	-0,48
112	101881	SB114	-1	SB117	-0,48
113	101898	SB115	-3	SB118	-1,12
114	101918	SB116	-1,45519E-11	SB119	-0,16
115	101936	SB117	1,45519E-11	SB120	-0,8
116	101954	SB118	-1	SB121	-0,96
117	101971	SB119	2	SB122	-0,16
118	101990	SB120	-2	SB123	0,32

119	102006	SB121	-5	SB124	-0,16
120	102025	SB122	2	SB125	0,96
121	102043	SB123	2	SB126	1,28
122	102058	SB124	-2	SB127	0,16
123	102075	SB125	1	SB128	-0,64
124	102093	SB126	3	SB129	-0,32
125	102109	SB127	2,91038E-11	SB130	-1,12
126	102126	SB128	1	SB131	-1,44
127	102144	SB129	3	SB132	-0,16
128	102162	SB130	-5	SB133	0,96
129	102179	SB131	-10	SB134	0,8
130	102199	SB132	-1,45519E-11	SB135	0,64
131	102217	SB133	9	SB136	0,8
132	102231	SB134	4	SB137	-0,32
133	102245	SB135	-2	SB138	-0,64
134	102263	SB136	-1	SB139	-0,96
135	102282	SB137	2,91038E-11	SB140	-0,48
136	102299	SB138	-1,45519E-11	SB141	-0,64
137	102317	SB139	-1	SB142	0,16
138	102334	SB140	-3	SB143	-2,32831E-12
139	102352	SB141	-1	SB144	0,64
140	102369	SB142	2	SB145	0,32
141	102386	SB143	1	SB146	0,64
142	102401	SB144	0	SB147	0,32
143	102419	SB145	-1	SB148	0,16
144	102435	SB146	1	SB149	4,65661E-12
145	102453	SB147	3	SB150	0,48
146	102469	SB148	2,91038E-11	SB151	0,48
147	102486	SB149	-2	SB152	0,48
148	102504	SB150	-1	SB153	0,96
149	102522	SB151	-2,91038E-11	SB154	0,8
150	102539	SB152	2	SB155	0,32
151	102556	SB153	4	SB156	0,16
152	102573	SB154	1	SB157	0,16
153	102590	SB155	-3	SB158	-0,32
154	102609	SB156	-1	SB159	-0,48
155	102628	SB157	3	SB160	-0,48
156	102646	SB158	1	SB161	-0,8
157	102663	SB159	-2	SB162	-0,64
158	102682	SB160	-2	SB163	-0,48
159	102701	SB161	-1	SB164	-0,48
160	102719	SB162	1	SB165	0
161	102737	SB163	2,91038E-11	SB166	0,8
162	102754	SB164	-3	SB167	0,96

163	102772	SB165	-1	SB168	0,96
164	102790	SB166	3	SB169	0,96
165	102807	SB167	1	SB170	0,16
166	102823	SB168	0	SB171	-0,8
167	102841	SB169	3	SB172	-1,76
168	102859	SB170	3	SB173	-1,44
169	102876	SB171	-1,45519E-11	SB174	-1,12
170	102895	SB172	-5	SB175	-0,64
171	102914	SB173	-6	SB176	-0,16
172	102934	SB174	-2	SB177	0,32
173	102952	SB175	-1,45519E-11	SB178	-0,48
174	102968	SB176	4	SB179	-0,64
175	102984	SB177	5	SB180	-0,32
176	103000	SB178	-3	SB181	-0,16
177	103016	SB179	-5	SB182	-0,16
178	103036	SB180	-2	SB183	0,48
179	103053	SB181	-1,45519E-11	SB184	0,64
180	103069	SB182	3	SB185	0,48
181	103085	SB183	3	SB186	0,48
182	103100	SB184	1	SB187	0,96
183	103117	SB185	-4	SB188	0,96
184	103134	SB186	-3	SB189	0,48
185	103152	SB187	5	SB190	-0,16
186	103169	SB188	5	SB191	-0,16
187	103183	SB189	1	SB192	-0,32
188	103201	SB190	-3	SB193	-1,12
189	103219	SB191	-2	SB194	-0,64
190	103238	SB192	1	SB195	0,32
191	103256	SB193	-3	SB196	1,12
192	103272	SB194	1,45519E-11	SB197	0,8
193	103291	SB195	4	SB198	1,76
194	103307	SB196	-3	SB199	1,12
195	103323	SB197	-4	SB200	0,16
196	103342	SB198	4	SB201	-2,4
197	103359	SB199	12	SB202	-2,08
198	103374	SB200	5	SB203	-2,4
199	103391	SB201	-11	SB204	-1,76
200	103410	SB202	-10	SB205	-1,28
201	103435	SB203	-3	SB206	0,8
202	103451	SB204	-1,45519E-11	SB207	0,8
203	103468	SB205	2	SB208	0,32
204	103482	SB206	3	SB209	0,16
205	103498	SB207	1,45519E-11	SB210	-0,32
206	103513	SB208	-3	SB211	-0,96

207	103530	SB209	2	SB212	-1,76
208	103547	SB210	5	SB213	-1,44
209	103562	SB211	-2	SB214	-1,28
210	103578	SB212	-7	SB215	-0,64
211	103596	SB213	-4	SB216	-1,12
212	103614	SB214	1	SB217	-0,48
213	103628	SB215	3	SB218	-0,16
214	103643	SB216	-3	SB219	-0,8
215	103656	SB217	-2	SB220	-1,12
216	103673	SB218	3	SB221	-0,48
217	103687	SB219	-2	SB222	-0,48
218	103700	SB220	-3	SB223	-0,8
219	103716	SB221	1	SB224	-0,32
220	103730	SB222	0	SB225	-0,16
221	103743	SB223	-2	SB226	-1,12
222	103757	SB224	-1	SB227	-0,32
223	103771	SB225	1	SB228	2,32831E-12
224	103784	SB226	1	SB229	0,64
225	103797	SB227	-1	SB230	0,16
226	103810	SB228	-1	SB231	2,08
227	103824	SB229	-6	SB232	0,16
228	103837	SB230	-1,45519E-11	SB233	-0,32
229	103850	SB231	13	SB234	-1,6
230	103863	SB232	5	SB235	-1,12
231	103870	SB233	-6	SB236	-2,56
232	103889	SB234	-8	SB237	-1,76
233	103903	SB235	-2	SB238	-1,92
234	103920	SB236	1	SB239	-1,6
235	103930	SB237	-2,91038E-11	SB240	-1,76
236	103943	SB238	-1	SB241	-1,92
237	103955	SB239	-5	SB242	-1,6
238	103967	SB240	-3	SB243	-0,32
239	103980	SB241	-1	SB244	2,32831E-12
240	103990	SB242	1,45519E-11	SB245	0,64
241	104000	SB243	1	SB246	1,92
242	104010	SB244	-5	SB247	1,92
243	104019	SB245	-4	SB248	0,48
244	104030	SB246	9	SB249	0,48
245	104039	SB247	9	SB250	2,32831E-12
246	104045	SB248	-1	SB251	-0,32
247	104055	SB249	-3	SB252	-0,32
248	104069	SB250	-3	SB253	2,32831E-12
249	104080	SB251	-2	SB254	-2,32831E-12
250	104092	SB252	1	SB255	-0,32

251	104102	SB253	3	SB256	-1,12
252	104112	SB254	3	SB257	-0,96
253	104122	SB255	-1	SB258	-0,32
254	104133	SB256	-6	SB259	-0,48
255	104145	SB257	-3	SB260	-0,16
256	104157	SB258	3	SB261	0,32
257	104167	SB259	1,45519E-11	SB262	-4,65661E-12
258	104175	SB260	-1	SB263	2,32831E-12
259	104186	SB261	2	SB264	0,16
260	104196	SB262	-1,45519E-11	SB265	-2,32831E-12
261	104205	SB263	-1	SB266	0,16
262	104216	SB264	-1	SB267	-1,12
263	104226	SB265	-1	SB268	-7,68
264	104236	SB266	3	SB269	-1,44
265	104246	SB267	3	SB270	-1,44
266	104255	SB268	-3	SB271	-2,08
267	104265	SB269	-3	SB272	0
268	104277	SB270	-8	SB273	11,52
269	104287	SB271	-45	SB274	-1,6
270	104296	SB272	11	SB275	-1,76
271	104306	SB273	83	SB276	-1,44
272	104307	SB274	-7	SB277	-1,92
273	104280	SB275	-45	SB278	-7,36
274	104329	SB276	-4	SB279	-0,32
275	104337	SB277	0	SB280	0
276	104344	SB278	1	SB281	0,32
277	104349	SB279	0	SB282	0,16
278	104355	SB280	0	SB283	0,32
279	104361	SB281	-1	SB284	-0,16
280	104367	SB282	0	SB285	-0,16
281	104373	SB283	2	SB286	-0,8
282	104379	SB284	1	SB287	-1,44
283	104384	SB285	1,45519E-11	SB288	-1,44
284	104391	SB286	-2	SB289	-1,28
285	104397	SB287	-3	SB290	-1,44
286	104404	SB288	1,45519E-11	SB291	-0,8
287	104410	SB289	1,45519E-11	SB292	0,32
288	104415	SB290	-5	SB293	-4,65661E-12
289	104420	SB291	-3	SB294	-0,32
290	104426	SB292	3	SB295	-0,96
291	104430	SB293	2	SB296	-0,8
292	104432	SB294	1	SB297	-1,6
293	104437	SB295	1	SB298	-1,6
294	104441	SB296	-2	SB299	-1,28

295	104446	SB297	-6	SB300	-0,64
296	104451	SB298	-7	SB301	-2,08
297	104456	SB299	3	SB302	-1,92
298	104459	SB300	9	SB303	-1,76
299	104460	SB301	-3	SB304	-1,6
300	104460	SB302	-9	SB305	-0,96
301	104467	SB303	-5	SB306	0
302	104470	SB304	-2	SB307	0,32
303	104471	SB305	3	SB308	1,44
304	104471	SB306	3	SB309	1,44
305	104470	SB307	-2	SB310	0,48
306	104470	SB308	-2,91038E-11	SB311	0,8
307	104472	SB309	1	SB312	0,16
308	104472	SB310	1,45519E-11	SB313	-2,08
309	104472	SB311	8	SB314	-1,6
310	104474	SB312	4	SB315	-0,96
311	104473	SB313	-10	SB316	-1,6
312	104476	SB314	-7	SB317	-1,12
313	104482	SB315	1	SB318	0,96
314	104482	SB316	-1	SB319	0
315	104481	SB317	1	SB320	-0,32
316	104481	SB318	5	SB321	0,8
317	104481	SB319	-4	SB322	0,96
318	104479	SB320	-6	SB323	-0,16
319	104482	SB321	6	SB324	0,32
320	104482	SB322	6	SB325	0,48
321	104479	SB323	-4	SB326	-0,48
322	104479	SB324	-3	SB327	-0,96
323	104482	SB325	3	SB328	-0,8
324	104482	SB326	2	SB329	-1,28
325	104481	SB327	-1	SB330	-1,92
326	104482	SB328	-3	SB331	-2,08
327	104483	SB329	-3	SB332	-1,92
328	104484	SB330	-1	SB333	-1,92
329	104484	SB331	1	SB334	-1,28
330	104483	SB332	-1	SB335	-0,64
331	104482	SB333	-7	SB336	-0,16
332	104481	SB334	-6	SB337	-0,16
333	104481	SB335	2	SB338	-0,64
334	104478	SB336	6	SB339	-0,96
335	104473	SB337	3	SB340	-1,28
336	104469	SB338	-4	SB341	-1,44
337	104467	SB339	-6	SB342	-1,6
338	104466	SB340	1,45519E-11	SB343	-1,12

339	104464	SB341	1	SB344	-1,6
340	104459	SB342	-1	SB345	-0,96
341	104455	SB343	-2	SB346	-0,64
342	104452	SB344	-4	SB347	-0,16
343	104447	SB345	0	SB348	0,48
344	104444	SB346	1	SB349	2,24
345	104437	SB347	-3	SB350	2,56
346	104432	SB348	-1	SB351	3,2
347	104427	SB349	4	SB352	3,36
348	104421	SB350	4	SB353	3,36
349	104414	SB351	2	SB354	2,24
350	104409	SB352	5	SB355	1,92
351	104405	SB353	6	SB356	0,8
352	104401	SB354	3	SB357	0,64
353	104398	SB355	0	SB358	0
354	104398	SB356	-2	SB359	-0,32
355	104397	SB357	1	SB360	-0,8
356	104398	SB358	3	SB361	-0,32
357	104396	SB359	0	SB362	0,16
358	104396	SB360	-3	SB363	0,8
359	104396	SB361	-2	SB364	2,08
360	104397	SB362	-1	SB365	3,04
361	104396	SB363	0	SB366	2,56
362	104395	SB364	3	SB367	1,92
363	104394	SB365	5	SB368	1,44
364	104392	SB366	5	SB369	0
365	104392	SB367	3	SB370	-1,28
366	104392	SB368	4	SB371	-0,32
367	104395	SB369	-3	SB372	-0,48
368	104397	SB370	-8	SB373	-0,48
369	104401	SB371	2	SB374	0,16
370	104406	SB372	2	SB375	0,8
371	104404	SB373	-2	SB376	-0,16
372	104407	SB374	1	SB377	0,16
373	104409	SB375	1	SB378	0,16
374	104410	SB376	-1,45519E-11	SB379	0,16
375	104412	SB377	-1,45519E-11	SB380	-2,32831E-12
376	104414	SB378	1	SB381	0,32
377	104416	SB379	-1	SB382	0,32
378	104418	SB380	-2	SB383	0,48
379	104420	SB381	2	SB384	0,16
380	104423	SB382	2	SB385	0,16
381	104423	SB383	1	SB386	0,96
382	104426	SB384	-2	SB387	0,48

383	104428	SB385	-2	SB388	0,16
384	104431	SB386	4	SB389	0,16
385	104434	SB387	1	SB390	0,32
386	104434	SB388	-2	SB391	-1,6
387	104438	SB389	3	SB392	-1,6
388	104441	SB390	2	SB393	-1,92
389	104443	SB391	-4	SB394	-1,76
390	104446	SB392	-4	SB395	-2,24
391	104451	SB393	1	SB396	-0,8
392	104453	SB394	-1		
393	104455	SB395	-7		
394	104456	SB396	-3		
395	104460	SB397	2		
396	104458	SB398	4		
397	104458	SB399	2		
398	104457				
399	104458				
400	104460				
401	104460				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI) (Trecho 4)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 770+400		km Final: 770+200		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG			Trilha Externa		
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 4,104		VA(2,5) = 1,269		QI = 41 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	99285	SB3	1,45519E-11	SB6	0,32
2	99294	SB4	-2	SB7	-0,16
3	99304	SB5	-2,91038E-11	SB8	-4,65661E-12
4	99314	SB6	3	SB9	0,48
5	99323	SB7	1	SB10	0,16
6	99332	SB8	-1	SB11	0,8
7	99342	SB9	-1	SB12	1,92
8	99353	SB10	-4	SB13	1,28
9	99362	SB11	2	SB14	1,12
10	99373	SB12	8	SB15	1,12
11	99381	SB13	1	SB16	0,64
12	99389	SB14	-2	SB17	-0,32
13	99402	SB15	2	SB18	-0,16
14	99413	SB16	2	SB19	-0,32
15	99424	SB17	-1	SB20	-0,16
16	99435	SB18	-1	SB21	-0,16
17	99448	SB19	-1	SB22	-0,16
18	99459	SB20	0	SB23	0,32
19	99471	SB21	-2,91038E-11	SB24	0,48
20	99482	SB22	-1	SB25	-2,56
21	99493	SB23	2	SB26	1,12
22	99505	SB24	1	SB27	1,6
23	99515	SB25	-2	SB28	1,6
24	99527	SB26	1,45519E-11	SB29	1,6
25	99539	SB27	3	SB30	7,52
26	99550	SB28	-16	SB31	-0,48
27	99561	SB29	3	SB32	-0,8
28	99573	SB30	40	SB33	-1,44
29	99586	SB31	-1	SB34	-1,92
30	99580	SB32	-19	SB35	-4,48

31	99614	SB33	0	SB36	0,8
32	99627	SB34	-8	SB37	0,96
33	99641	SB35	-7	SB38	1,6
34	99655	SB36	5	SB39	2,56
35	99668	SB37	4	SB40	1,76
36	99675	SB38	3	SB41	0,96
37	99688	SB39	5	SB42	0,64
38	99700	SB40	-1	SB43	0,16
39	99712	SB41	-1	SB44	-0,64
40	99728	SB42	3	SB45	-0,16
41	99741	SB43	2	SB46	-0,64
42	99755	SB44	-2	SB47	0,32
43	99769	SB45	-3	SB48	0,8
44	99785	SB46	-2	SB49	1,28
45	99799	SB47	1	SB50	1,6
46	99813	SB48	4	SB51	2,4
47	99826	SB49	-1	SB52	1,12
48	99839	SB50	0	SB53	0,16
49	99854	SB51	6	SB54	-0,16
50	99869	SB52	2	SB55	-0,96
51	99881	SB53	2	SB56	-1,44
52	99899	SB54	1	SB57	-0,8
53	99914	SB55	-5	SB58	-4,65661E-12
54	99931	SB56	-7	SB59	-0,32
55	99949	SB57	-2	SB60	-0,32
56	99964	SB58	7	SB61	-0,16
57	99979	SB59	3	SB62	-1,12
58	99990	SB60	-2	SB63	-0,8
59	100007	SB61	-3	SB64	0,32
60	100023	SB62	-4	SB65	1,12
61	100038	SB63	1	SB66	1,28
62	100054	SB64	3	SB67	2,72
63	100066	SB65	-2	SB68	3,04
64	100081	SB66	-4	SB69	1,44
65	100095	SB67	8	SB70	1,12
66	100111	SB68	11	SB71	0,64
67	100122	SB69	0	SB72	0,48
68	100137	SB70	-4	SB73	-0,8
69	100157	SB71	-1,45519E-11	SB74	0,48
70	100174	SB72	2	SB75	0,16
71	100192	SB73	-2	SB76	0,48
72	100207	SB74	2,91038E-11	SB77	0,16
73	100227	SB75	2	SB78	0,8
74	100242	SB76	-1,45519E-11	SB79	0,64

75	100260	SB77	-1,45519E-11	SB80	0,96
76	100277	SB78	0	SB81	0,64
77	100295	SB79	0	SB82	0,64
78	100312	SB80	2	SB83	0,96
79	100330	SB81	2	SB84	0,8
80	100347	SB82	1	SB85	0,96
81	100365	SB83	1	SB86	2,08
82	100384	SB84	-3	SB87	2,24
83	100402	SB85	-1	SB88	2,08
84	100422	SB86	6	SB89	1,92
85	100440	SB87	5	SB90	2,24
86	100457	SB88	2,91038E-11	SB91	1,28
87	100477	SB89	1	SB92	1,12
88	100498	SB90	4	SB93	0,64
89	100519	SB91	2	SB94	1,12
90	100539	SB92	-1	SB95	-0,16
91	100562	SB93	0	SB96	-0,48
92	100584	SB94	3	SB97	-1,28
93	100607	SB95	1	SB98	-0,64
94	100628	SB96	-2	SB99	-1,6
95	100652	SB97	0	SB100	-0,96
96	100675	SB98	-1	SB101	-0,48
97	100698	SB99	-5	SB102	0,32
98	100720	SB100	-4	SB103	-0,96
99	100744	SB101	3	SB104	0,16
100	100764	SB102	6	SB105	0,16
101	100785	SB103	-3	SB106	0,48
102	100804	SB104	-4	SB107	1,12
103	100829	SB105	1	SB108	2,4
104	100850	SB106	-2	SB109	1,76
105	100870	SB107	3	SB110	2,08
106	100892	SB108	5	SB111	1,12
107	100912	SB109	-1,45519E-11	SB112	-2,32831E-12
108	100932	SB110	5	SB113	-0,96
109	100957	SB111	3	SB114	-1,76
110	100977	SB112	-2	SB115	-2,24
111	101002	SB113	-1	SB116	-1,76
112	101027	SB114	-4	SB117	-1,6
113	101050	SB115	-2	SB118	-1,12
114	101075	SB116	-1	SB119	-0,32
115	101097	SB117	-5	SB120	-0,16
116	101119	SB118	-2	SB121	-0,32
117	101142	SB119	3	SB122	-0,16
118	101162	SB120	3	SB123	-2,32831E-12

119	101182	SB121	-1	SB124	0,32
120	101203	SB122	-4	SB125	0,96
121	101225	SB123	-1	SB126	1,76
122	101247	SB124	2	SB127	1,92
123	101267	SB125	2	SB128	2,4
124	101287	SB126	1	SB129	2,88
125	101308	SB127	0	SB130	1,44
126	101329	SB128	4	SB131	0,8
127	101351	SB129	7	SB132	0,96
128	101372	SB130	1	SB133	-0,32
129	101394	SB131	-2	SB134	-1,6
130	101419	SB132	4	SB135	0
131	101444	SB133	-1	SB136	0
132	101467	SB134	-7	SB137	-0,64
133	101492	SB135	3	SB138	0,16
134	101519	SB136	1	SB139	0,8
135	101539	SB137	-5	SB140	0
136	101564	SB138	3	SB141	0
137	101589	SB139	5	SB142	0,64
138	101610	SB140	-1	SB143	0,32
139	101634	SB141	-5	SB144	-0,32
140	101659	SB142	-1	SB145	-0,32
141	101684	SB143	5	SB146	-0,32
142	101707	SB144	3	SB147	-1,28
143	101729	SB145	1,45519E-11	SB148	-0,96
144	101754	SB146	-4	SB149	-0,48
145	101779	SB147	-7	SB150	-1,28
146	101804	SB148	1	SB151	-0,64
147	101829	SB149	7	SB152	-1,6
148	101850	SB150	-1	SB153	-1,92
149	101872	SB151	-7	SB154	-2,08
150	101897	SB152	-2	SB155	-1,12
151	101922	SB153	-1	SB156	-2,88
152	101943	SB154	5	SB157	0,32
153	101965	SB155	-2	SB158	0,48
154	101987	SB156	-17	SB159	0,96
155	102007	SB157	2	SB160	0,96
156	102036	SB158	10	SB161	2,24
157	102047	SB159	1	SB162	1,28
158	102068	SB160	1	SB163	2,08
159	102089	SB161	-1	SB164	2,24
160	102110	SB162	1	SB165	2,56
161	102132	SB163	3	SB166	2,4
162	102153	SB164	1	SB167	1,44

163	102174	SB165	3	SB168	0,32
164	102197	SB166	6	SB169	-0,32
165	102219	SB167	4	SB170	-1,6
166	102242	SB168	1,45519E-11	SB171	-1,28
167	102267	SB169	-4	SB172	-0,64
168	102293	SB170	-5	SB173	-0,8
169	102319	SB171	-1	SB174	-0,8
170	102344	SB172	3	SB175	0,16
171	102367	SB173	-2	SB176	-0,32
172	102390	SB174	-4	SB177	-0,64
173	102414	SB175	5	SB178	0,32
174	102439	SB176	1	SB179	0
175	102459	SB177	-5	SB180	0,48
176	102484	SB178	-1	SB181	0,32
177	102509	SB179	0	SB182	0
178	102530	SB180	4	SB183	-0,32
179	102554	SB181	4	SB184	0,64
180	102575	SB182	-4	SB185	-0,64
181	102599	SB183	-3	SB186	0,16
182	102624	SB184	2	SB187	2,32831E-12
183	102648	SB185	-1	SB188	-0,16
184	102669	SB186	1	SB189	-0,8
185	102694	SB187	4	SB190	1,12
186	102716	SB188	-3	SB191	-1,28
187	102739	SB189	-3	SB192	0,48
188	102764	SB190	1,45519E-11	SB193	-1,12
189	102788	SB191	-1	SB194	-1,12
190	102809	SB192	3	SB195	-3,68
191	102834	SB193	7	SB196	0
192	102854	SB194	-6	SB197	-3,36
193	102879	SB195	-11	SB198	-0,64
194	102902	SB196	1	SB199	-1,12
195	102931	SB197	-4	SB200	-0,32
196	102944	SB198	0	SB201	-2,56
197	102972	SB199	8	SB202	0,48
198	102987	SB200	-4	SB203	-0,96
199	103009	SB201	-8	SB204	0,64
200	103030	SB202	1	SB205	1,6
201	103054	SB203	-1	SB206	2,08
202	103069	SB204	-1	SB207	0,8
203	103091	SB205	6	SB208	1,12
204	103109	SB206	2	SB209	-0,8
205	103127	SB207	2	SB210	-1,44
206	103148	SB208	4	SB211	-1,76

207	103169	SB209	-2	SB212	-1,44
208	103189	SB210	-5	SB213	-1,92
209	103213	SB211	-3	SB214	-0,8
210	103234	SB212	-2	SB215	-0,96
211	103255	SB213	-1	SB216	-0,48
212	103274	SB214	1	SB217	4,65661E-12
213	103294	SB215	-1,45519E-11	SB218	1,12
214	103312	SB216	-3	SB219	1,28
215	103332	SB217	-2	SB220	2,08
216	103351	SB218	1	SB221	2,4
217	103370	SB219	2	SB222	2,24
218	103387	SB220	5	SB223	1,92
219	103406	SB221	5	SB224	2,08
220	103424	SB222	-1,45519E-11	SB225	2,08
221	103444	SB223	-1	SB226	1,76
222	103466	SB224	2	SB227	1,28
223	103487	SB225	5	SB228	1,28
224	103508	SB226	3	SB229	0,48
225	103529	SB227	0	SB230	-0,16
226	103552	SB228	1	SB231	-0,96
227	103576	SB229	1	SB232	-0,32
228	103599	SB230	-1	SB233	-0,96
229	103623	SB231	2,91038E-11	SB234	-0,8
230	103647	SB232	-1,45519E-11	SB235	-2,32831E-12
231	103671	SB233	-3	SB236	0,96
232	103694	SB234	-4	SB237	-0,16
233	103719	SB235	1	SB238	0,32
234	103741	SB236	6	SB239	0
235	103764	SB237	-2	SB240	-0,32
236	103784	SB238	-1	SB241	-0,48
237	103810	SB239	5	SB242	0,16
238	103833	SB240	-4	SB243	0,16
239	103854	SB241	-3	SB244	1,44
240	103881	SB242	-2	SB245	0,48
241	103903	SB243	1	SB246	0,16
242	103925	SB244	10	SB247	0,32
243	103949	SB245	-2	SB248	-0,48
244	103967	SB246	-5	SB249	-1,12
245	103996	SB247	3	SB250	-1,12
246	104019	SB248	1	SB251	-0,96
247	104041	SB249	-1	SB252	-0,8
248	104066	SB250	-3	SB253	-0,16
249	104089	SB251	-3	SB254	-0,32
250	104114	SB252	2,91038E-11	SB255	0,96

251	104136	SB253	1	SB256	1,12
252	104159	SB254	-2	SB257	0,8
253	104180	SB255	2	SB258	0,96
254	104204	SB256	3	SB259	1,6
255	104225	SB257	-2	SB260	0,48
256	104247	SB258	3	SB261	-0,16
257	104272	SB259	3	SB262	-0,32
258	104293	SB260	-1	SB263	-0,32
259	104317	SB261	-1	SB264	-1,76
260	104342	SB262	2	SB265	-1,44
261	104365	SB263	3	SB266	-0,32
262	104390	SB264	-8	SB267	-0,8
263	104412	SB265	-6	SB268	-1,12
264	104440	SB266	5	SB269	-0,32
265	104462	SB267	2	SB270	2,32831E-12
266	104482	SB268	-3	SB271	-1,28
267	104506	SB269	-1	SB272	-0,48
268	104529	SB270	1,45519E-11	SB273	-0,32
269	104552	SB271	-3	SB274	-0,64
270	104573	SB272	1	SB275	-0,64
271	104597	SB273	3	SB276	0,16
272	104617	SB274	-3	SB277	-0,16
273	104639	SB275	-4	SB278	-2,32831E-12
274	104662	SB276	1	SB279	0,32
275	104684	SB277	2	SB280	-0,16
276	104704	SB278	1	SB281	-0,32
277	104725	SB279	1	SB282	0,32
278	104747	SB280	-3	SB283	-0,16
279	104768	SB281	-1	SB284	4,65661E-12
280	104791	SB282	3	SB285	0,96
281	104812	SB283	-1	SB286	0,64
282	104832	SB284	-2	SB287	0
283	104855	SB285	2	SB288	0,64
284	104876	SB286	2	SB289	0,8
285	104897	SB287	-1	SB290	-0,48
286	104918	SB288	3	SB291	0,64
287	104941	SB289	1	SB292	0,48
288	104962	SB290	-6	SB293	0,16
289	104984	SB291	1	SB294	-0,32
290	105009	SB292	6	SB295	0,48
291	105028	SB293	1,45519E-11	SB296	-0,64
292	105050	SB294	-2	SB297	-0,32
293	105073	SB295	-1	SB298	-1,12
294	105097	SB296	-2	SB299	-1,44

295	105118	SB297	2	SB300	-1,92
296	105142	SB298	2	SB301	-1,92
297	105162	SB299	-2	SB302	-2,4
298	105185	SB300	-3	SB303	-1,28
299	105208	SB301	-6	SB304	-1,6
300	105230	SB302	-4	SB305	-1,28
301	105252	SB303	2	SB306	-0,96
302	105272	SB304	2	SB307	-0,48
303	105290	SB305	-3	SB308	-1,12
304	105310	SB306	-3	SB309	0,48
305	105330	SB307	-2	SB310	0,48
306	105350	SB308	-2	SB311	-0,16
307	105367	SB309	5	SB312	0,16
308	105387	SB310	2	SB313	2,32831E-12
309	105402	SB311	-5	SB314	-0,8
310	105422	SB312	1	SB315	-0,96
311	105442	SB313	5	SB316	-0,16
312	105459	SB314	-2	SB317	-0,8
313	105477	SB315	-5	SB318	2,32831E-12
314	105497	SB316	-2	SB319	-0,64
315	105517	SB317	1,45519E-11	SB320	-0,48
316	105533	SB318	5	SB321	-0,96
317	105552	SB319	1	SB322	-0,96
318	105567	SB320	-5	SB323	-1,6
319	105587	SB321	-2	SB324	-1,12
320	105606	SB322	-1	SB325	-1,12
321	105623	SB323	1	SB326	-1,44
322	105640	SB324	1	SB327	-0,48
323	105657	SB325	-5	SB328	0,48
324	105673	SB326	-4	SB329	0,96
325	105692	SB327	-1,45519E-11	SB330	1,28
326	105707	SB328	4	SB331	3,2
327	105722	SB329	0	SB332	2,4
328	105737	SB330	-4	SB333	1,44
329	105752	SB331	8	SB334	0,96
330	105771	SB332	6	SB335	0,16
331	105782	SB333	1,45519E-11	SB336	-1,6
332	105801	SB334	4	SB337	-1,92
333	105820	SB335	-1	SB338	-2,08
334	105837	SB336	-5	SB339	-2,08
335	105858	SB337	-4	SB340	-2,56
336	105877	SB338	-1	SB341	-2,4
337	105895	SB339	1	SB342	-1,92
338	105912	SB340	-3	SB343	-1,76

339	105928	SB341	-5	SB344	-1,6
340	105946	SB342	-2	SB345	-0,64
341	105962	SB343	-2	SB346	-0,8
342	105977	SB344	-3	SB347	-1,12
343	105991	SB345	2	SB348	-0,8
344	106006	SB346	1	SB349	-1,28
345	106018	SB347	-2	SB350	-1,6
346	106032	SB348	0	SB351	-1,12
347	106047	SB349	-4	SB352	-1,28
348	106059	SB350	-3	SB353	-1,44
349	106074	SB351	2	SB354	-1,28
350	106086	SB352	-1,45519E-11	SB355	-1,12
351	106097	SB353	-3	SB356	-0,96
352	106110	SB354	-3	SB357	-0,8
353	106122	SB355	-1	SB358	-0,96
354	106134	SB356	0	SB359	-0,8
355	106144	SB357	0	SB360	-0,96
356	106155	SB358	-2	SB361	-1,92
357	106165	SB359	1,45519E-11	SB362	-1,76
358	106176	SB360	1	SB363	-1,6
359	106186	SB361	-4	SB364	-1,92
360	106195	SB362	-2	SB365	-1,6
361	106207	SB363	-1	SB366	-0,48
362	106215	SB364	-4	SB367	-0,16
363	106224	SB365	-2	SB368	0,16
364	106233	SB366	1	SB369	0,8
365	106240	SB367	1,45519E-11	SB370	0,96
366	106247	SB368	-2	SB371	0,64
367	106254	SB369	2	SB372	2,32831E-12
368	106262	SB370	4	SB373	-0,48
369	106268	SB371	1	SB374	-0,96
370	106275	SB372	-1	SB375	-1,28
371	106284	SB373	-2	SB376	-1,76
372	106292	SB374	1	SB377	-0,8
373	106301	SB375	-1	SB378	-0,8
374	106308	SB376	-5	SB379	-0,16
375	106316	SB377	-2	SB380	-0,32
376	106325	SB378	0	SB381	0
377	106330	SB379	1	SB382	-0,96
378	106337	SB380	2	SB383	-0,96
379	106342	SB381	2,91038E-11	SB384	-2,08
380	106349	SB382	-2	SB385	-1,76
381	106355	SB383	-1	SB386	-1,92
382	106363	SB384	-2	SB387	-1,92

383	106368	SB385	-2	SB388	-1,6
384	106375	SB386	-2	SB389	-0,64
385	106380	SB387	-5	SB390	-0,96
386	106385	SB388	-1	SB391	-0,64
387	106390	SB389	3	SB392	-0,16
388	106393	SB390	-2	SB393	-0,48
389	106395	SB391	-3	SB394	-0,64
390	106400	SB392	1	SB395	-0,32
391	106403	SB393	1		
392	106405	SB394	0		
393	106408	SB395	-1		
394	106411	SB396	-3		
395	106414	SB397	-1		
396	106417	SB398	3		
397	106419				
398	106420				
399	106423				
400	106426				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 4)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 770+400		km Final: 770+200		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Interna	
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 10,768		VA(2,5) = 1,542		QI = 88 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	99247	SB3	2	SB6	0,32
2	99255	SB4	1	SB7	0,8
3	99265	SB5	-3	SB8	0,8
4	99274	SB6	-2	SB9	1,28
5	99285	SB7	2	SB10	1,28
6	99294	SB8	3	SB11	1,28
7	99302	SB9	3	SB12	0,96
8	99312	SB10	0	SB13	1,12
9	99321	SB11	-1	SB14	0,64
10	99333	SB12	1	SB15	0,32
11	99343	SB13	4	SB16	2,32831E-12
12	99354	SB14	2	SB17	-0,32
13	99364	SB15	-2	SB18	-0,32
14	99376	SB16	-1	SB19	-0,16
15	99389	SB17	0	SB20	-0,16
16	99400	SB18	1	SB21	0,64
17	99412	SB19	-1	SB22	1,28
18	99423	SB20	-3	SB23	1,12
19	99435	SB21	1	SB24	0,96
20	99447	SB22	4	SB25	1,6
21	99457	SB23	1	SB26	0,96
22	99468	SB24	-2,91038E-11	SB27	0,8
23	99480	SB25	4	SB28	1,28
24	99493	SB26	1	SB29	1,44
25	99504	SB27	-3	SB30	0,96
26	99518	SB28	1	SB31	0,8
27	99532	SB29	3	SB32	0,32
28	99544	SB30	3	SB33	-0,64
29	99557	SB31	3	SB34	-1,28
30	99571	SB32	-1	SB35	-1,6

31	99585	SB33	-3	SB36	-1,6
32	99601	SB34	-2	SB37	-1,76
33	99616	SB35	0	SB38	-1,28
34	99630	SB36	0	SB39	-0,48
35	99644	SB37	-5	SB40	-0,32
36	99657	SB38	-4	SB41	0,32
37	99672	SB39	1	SB42	0,96
38	99684	SB40	2	SB43	1,28
39	99695	SB41	1	SB44	1,44
40	99707	SB42	1,45519E-11	SB45	2,08
41	99719	SB43	-1	SB46	1,92
42	99732	SB44	1	SB47	1,6
43	99744	SB45	6	SB48	1,44
44	99757	SB46	3	SB49	0,48
45	99768	SB47	0	SB50	0,32
46	99783	SB48	1	SB51	-0,48
47	99798	SB49	1	SB52	-0,48
48	99812	SB50	2	SB53	-0,64
49	99828	SB51	-1	SB54	-0,16
50	99842	SB52	-4	SB55	-0,8
51	99859	SB53	-1	SB56	-0,48
52	99874	SB54	2	SB57	-0,96
53	99889	SB55	0	SB58	-0,96
54	99902	SB56	0	SB59	-1,44
55	99918	SB57	-1	SB60	-0,8
56	99932	SB58	-3	SB61	-1,12
57	99947	SB59	-1	SB62	0,16
58	99962	SB60	-2	SB63	0,16
59	99975	SB61	-1,45519E-11	SB64	1,44
60	99989	SB62	0	SB65	1,28
61	100002	SB63	-1	SB66	3,04
62	100014	SB64	1	SB67	2,24
63	100029	SB65	1	SB68	2,72
64	100039	SB66	6	SB69	2,24
65	100055	SB67	3	SB70	2,24
66	100065	SB68	-1,45519E-11	SB71	1,28
67	100082	SB69	5	SB72	1,44
68	100097	SB70	3	SB73	1,28
69	100112	SB71	2,91038E-11	SB74	1,44
70	100129	SB72	-1,45519E-11	SB75	1,12
71	100147	SB73	-1,45519E-11	SB76	0,48
72	100164	SB74	3	SB77	0,16
73	100182	SB75	3	SB78	-0,32
74	100199	SB76	-1,45519E-11	SB79	-1,12

75	100217	SB77	2	SB80	-0,8
76	100237	SB78	-1	SB81	-0,96
77	100255	SB79	-5	SB82	-0,64
78	100275	SB80	-2	SB83	-0,32
79	100295	SB81	1	SB84	0,16
80	100312	SB82	2	SB85	0,32
81	100330	SB83	0	SB86	1,92
82	100347	SB84	-4	SB87	2,24
83	100366	SB85	-3	SB88	2,4
84	100384	SB86	5	SB89	2,4
85	100402	SB87	6	SB90	2,4
86	100417	SB88	1	SB91	1,12
87	100435	SB89	3	SB92	0,64
88	100455	SB90	4	SB93	0,48
89	100474	SB91	1	SB94	0,16
90	100494	SB92	-1	SB95	-0,32
91	100516	SB93	-1	SB96	-0,32
92	100537	SB94	1	SB97	-0,32
93	100559	SB95	0	SB98	-0,96
94	100579	SB96	1	SB99	-0,64
95	100601	SB97	0	SB100	-0,64
96	100622	SB98	-4	SB101	0,32
97	100643	SB99	-1	SB102	-0,16
98	100666	SB100	1	SB103	0,32
99	100685	SB101	0	SB104	0,8
100	100706	SB102	-1	SB105	0,96
101	100726	SB103	-1	SB106	-0,48
102	100747	SB104	5	SB107	0,48
103	100767	SB105	3	SB108	0,64
104	100787	SB106	-7	SB109	0,48
105	100807	SB107	1	SB110	1,28
106	100832	SB108	6	SB111	2,24
107	100850	SB109	-3	SB112	2,4
108	100870	SB110	-2	SB113	3,68
109	100894	SB111	1	SB114	1,28
110	100914	SB112	6	SB115	-0,32
111	100935	SB113	10	SB116	-0,64
112	100956	SB114	1,45519E-11	SB117	-2,08
113	100977	SB115	-4	SB118	-4,64
114	101004	SB116	7	SB119	-1,44
115	101029	SB117	-3	SB120	0
116	101052	SB118	-20	SB121	-0,32
117	101077	SB119	-2	SB122	1,44
118	101107	SB120	8	SB123	2,4

119	101122	SB121	2,91038E-11	SB124	1,44
120	101142	SB122	3	SB125	0,96
121	101165	SB123	4	SB126	1,44
122	101185	SB124	-1	SB127	4,65661E-12
123	101208	SB125	-1,45519E-11	SB128	0,64
124	101231	SB126	3	SB129	-0,32
125	101255	SB127	2,91038E-11	SB130	-0,8
126	101276	SB128	2	SB131	-1,12
127	101302	SB129	-1,45519E-11	SB132	-0,64
128	101324	SB130	-5	SB133	-1,76
129	101349	SB131	1	SB134	-0,64
130	101374	SB132	1	SB135	0
131	101396	SB133	-4	SB136	0,64
132	101419	SB134	-2	SB137	0,64
133	101444	SB135	0	SB138	1,76
134	101465	SB136	0	SB139	0,8
135	101488	SB137	1	SB140	0,48
136	101509	SB138	5	SB141	0,48
137	101532	SB139	4	SB142	0,48
138	101553	SB140	-2	SB143	0,16
139	101577	SB141	-2	SB144	0,32
140	101602	SB142	-2	SB145	0,32
141	101626	SB143	-1	SB146	-1,12
142	101649	SB144	7	SB147	-1,12
143	101673	SB145	4	SB148	-1,6
144	101694	SB146	-4	SB149	-0,48
145	101719	SB147	-6	SB150	-0,8
146	101746	SB148	-4	SB151	2,32831E-12
147	101769	SB149	2	SB152	0,64
148	101794	SB150	-2,91038E-11	SB153	0
149	101813	SB151	0	SB154	-0,96
150	101838	SB152	3	SB155	-0,96
151	101859	SB153	1	SB156	-0,48
152	101882	SB154	-4	SB157	-1,76
153	101905	SB155	0	SB158	0,16
154	101929	SB156	1	SB159	0,16
155	101952	SB157	-7	SB160	0,8
156	101972	SB158	1,45519E-11	SB161	0,48
157	101999	SB159	3	SB162	0,96
158	102016	SB160	1	SB163	-0,16
159	102039	SB161	3	SB164	0,48
160	102060	SB162	0	SB165	0,16
161	102082	SB163	-1	SB166	0,48
162	102105	SB164	1,45519E-11	SB167	0,48

163	102128	SB165	-1	SB168	0,96
164	102150	SB166	-1	SB169	0,16
165	102173	SB167	3	SB170	0
166	102195	SB168	4	SB171	-0,8
167	102217	SB169	0	SB172	-0,32
168	102239	SB170	-3	SB173	-0,64
169	102264	SB171	-2	SB174	-0,8
170	102287	SB172	2	SB175	-0,32
171	102311	SB173	0	SB176	0,48
172	102332	SB174	-4	SB177	-0,32
173	102356	SB175	-1	SB178	-0,48
174	102379	SB176	4	SB179	0,64
175	102401	SB177	-2,91038E-11	SB180	0
176	102422	SB178	-3	SB181	-0,32
177	102445	SB179	3	SB182	0,32
178	102469	SB180	-1	SB183	0,32
179	102489	SB181	-4	SB184	-0,32
180	102513	SB182	4	SB185	-0,32
181	102536	SB183	3	SB186	-0,16
182	102556	SB184	-2	SB187	2,32831E-12
183	102579	SB185	-2	SB188	0,16
184	102603	SB186	-2	SB189	0,32
185	102625	SB187	2	SB190	1,28
186	102648	SB188	1	SB191	0,32
187	102669	SB189	-2	SB192	0,32
188	102691	SB190	3	SB193	0,32
189	102715	SB191	1	SB194	-0,48
190	102735	SB192	-1,45519E-11	SB195	-1,12
191	102759	SB193	4	SB196	0,16
192	102782	SB194	-4	SB197	-0,48
193	102804	SB195	-5	SB198	-0,48
194	102829	SB196	4	SB199	-0,64
195	102853	SB197	-1	SB200	-0,96
196	102872	SB198	-2	SB201	-1,76
197	102897	SB199	3	SB202	-1,92
198	102919	SB200	0	SB203	-2,24
199	102940	SB201	-1	SB204	-0,32
200	102964	SB202	-7	SB205	-0,32
201	102986	SB203	-7	SB206	0,16
202	103009	SB204	4	SB207	0,64
203	103031	SB205	2	SB208	1,12
204	103047	SB206	-2	SB209	-0,64
205	103069	SB207	3	SB210	-0,16
206	103089	SB208	3	SB211	-0,48

207	103109	SB209	-2	SB212	-0,16
208	103129	SB210	-2	SB213	-0,48
209	103152	SB211	0	SB214	0,48
210	103172	SB212	-1	SB215	0,48
211	103193	SB213	-1	SB216	1,12
212	103213	SB214	1	SB217	0,8
213	103234	SB215	2	SB218	1,44
214	103253	SB216	1	SB219	1,28
215	103274	SB217	-1	SB220	1,44
216	103294	SB218	1	SB221	1,28
217	103316	SB219	4	SB222	1,76
218	103336	SB220	2	SB223	1,28
219	103357	SB221	0	SB224	1,12
220	103379	SB222	1,45519E-11	SB225	0,32
221	103402	SB223	1	SB226	-0,32
222	103424	SB224	4	SB227	-1,28
223	103447	SB225	4	SB228	-1,28
224	103469	SB226	-1	SB229	-1,44
225	103493	SB227	-5	SB230	-0,8
226	103518	SB228	-5	SB231	-1,12
227	103543	SB229	-1	SB232	-0,32
228	103566	SB230	2	SB233	-0,48
229	103588	SB231	1	SB234	-2,32831E-12
230	103609	SB232	-1	SB235	-1,92
231	103632	SB233	-2	SB236	2,88
232	103654	SB234	-3	SB237	0,8
233	103677	SB235	-2,91038E-11	SB238	1,12
234	103698	SB236	5	SB239	0,96
235	103720	SB237	2	SB240	5,12
236	103739	SB238	-12	SB241	-2,88
237	103763	SB239	11	SB242	0,8
238	103785	SB240	24	SB243	0,64
239	103808	SB241	-20	SB244	0,16
240	103819	SB242	-11	SB245	-2,72
241	103864	SB243	14	SB246	1,76
242	103877	SB244	2,91038E-11	SB247	-0,64
243	103900	SB245	-4	SB248	-0,64
244	103924	SB246	1	SB249	0,16
245	103950	SB247	-1	SB250	0,64
246	103971	SB248	-3	SB251	2,32831E-12
247	103996	SB249	3	SB252	0,64
248	104019	SB250	2	SB253	0,48
249	104041	SB251	-3	SB254	6,98492E-12
250	104064	SB252	1	SB255	-0,16

251	104089	SB253	3	SB256	-0,48
252	104111	SB254	4,36557E-11	SB257	-1,12
253	104134	SB255	-2,91038E-11	SB258	-0,8
254	104159	SB256	-3	SB259	-0,64
255	104182	SB257	-1	SB260	0,16
256	104207	SB258	2	SB261	0,48
257	104230	SB259	-2	SB262	1,28
258	104252	SB260	-4	SB263	0,64
259	104277	SB261	-2	SB264	0,32
260	104299	SB262	6	SB265	-1,12
261	104322	SB263	9	SB266	-0,96
262	104342	SB264	2,91038E-11	SB267	-1,28
263	104365	SB265	-7	SB268	-0,64
264	104391	SB266	-7	SB269	-0,64
265	104417	SB267	1,45519E-11	SB270	0,32
266	104440	SB268	4	SB271	-0,48
267	104462	SB269	0	SB272	-0,64
268	104482	SB270	2,91038E-11	SB273	-0,48
269	104507	SB271	-2	SB274	-0,48
270	104528	SB272	-1	SB275	-0,96
271	104552	SB273	3	SB276	-0,32
272	104574	SB274	-3	SB277	0,16
273	104595	SB275	-5	SB278	-0,48
274	104619	SB276	2	SB279	-0,32
275	104641	SB277	5	SB280	0,48
276	104661	SB278	-1	SB281	0,64
277	104682	SB279	-6	SB282	0,32
278	104705	SB280	2,91038E-11	SB283	0,8
279	104728	SB281	4	SB284	0,64
280	104748	SB282	1	SB285	0
281	104768	SB283	2	SB286	0,48
282	104791	SB284	-1,45519E-11	SB287	0,16
283	104812	SB285	-2	SB288	0,16
284	104835	SB286	1	SB289	0,32
285	104858	SB287	-1,45519E-11	SB290	0,32
286	104879	SB288	-1	SB291	-0,8
287	104902	SB289	3	SB292	-2,32831E-12
288	104924	SB290	2	SB293	-0,8
289	104946	SB291	-3	SB294	-0,48
290	104968	SB292	-1	SB295	0,16
291	104993	SB293	-1	SB296	0,64
292	105014	SB294	-2	SB297	-0,16
293	105037	SB295	3	SB298	0,64
294	105059	SB296	2,91038E-11	SB299	0,32

295	105080	SB297	-3	SB300	-0,8
296	105102	SB298	5	SB301	-2,08
297	105126	SB299	3	SB302	-2,56
298	105145	SB300	-4	SB303	-2,72
299	105169	SB301	-4	SB304	-3,52
300	105193	SB302	-1,45519E-11	SB305	-3,04
301	105215	SB303	2	SB306	-1,28
302	105237	SB304	-10	SB307	-0,32
303	105257	SB305	-13	SB308	-0,32
304	105281	SB306	3	SB309	0,64
305	105301	SB307	8	SB310	0,48
306	105315	SB308	1	SB311	0,48
307	105332	SB309	-3	SB312	0,48
308	105352	SB310	-3	SB313	-0,16
309	105371	SB311	2	SB314	-0,32
310	105390	SB312	5	SB315	0,16
311	105407	SB313	-1	SB316	-0,8
312	105425	SB314	-3	SB317	-0,8
313	105445	SB315	2	SB318	-0,16
314	105465	SB316	-2	SB319	-0,96
315	105482	SB317	-3	SB320	-0,96
316	105502	SB318	3	SB321	-0,48
317	105521	SB319	-1	SB322	-1,12
318	105537	SB320	-1	SB323	-1,92
319	105557	SB321	1	SB324	-0,8
320	105575	SB322	-6	SB325	-1,12
321	105592	SB323	-2	SB326	-1,44
322	105612	SB324	5	SB327	-3,2
323	105628	SB325	1,45519E-11	SB328	-0,64
324	105643	SB326	-8	SB329	0
325	105662	SB327	-6	SB330	-0,32
326	105679	SB328	7	SB331	2,32831E-12
327	105696	SB329	5	SB332	4,48
328	105707	SB330	-17	SB333	-1,6
329	105724	SB331	-8	SB334	-7,68
330	105742	SB332	27	SB335	-0,96
331	105757	SB333	13	SB336	-0,48
332	105760	SB334	-15	SB337	-3,36
333	105782	SB335	-6	SB338	3,52
334	105805	SB336	-18	SB339	11,36
335	105820	SB337	-46	SB340	-1,12
336	105835	SB338	33	SB341	-0,8
337	105852	SB339	86	SB342	0,48
338	105847	SB340	-14	SB343	-2,72

339	105838	SB341	-48	SB344	-7,84
340	105892	SB342	-12	SB345	0,16
341	105910	SB343	-1	SB346	0,16
342	105923	SB344	19	SB347	-1,28
343	105934	SB345	17	SB348	-0,16
344	105942	SB346	-14	SB349	4,16
345	105957	SB347	-40	SB350	-0,16
346	105980	SB348	-5	SB351	-2,88
347	105997	SB349	54	SB352	-2,4
348	106004	SB350	21	SB353	-3,2
349	105997	SB351	-32	SB354	-3,68
350	106023	SB352	-25	SB355	-3,68
351	106051	SB353	-7	SB356	-2,4
352	106063	SB354	11	SB357	0,64
353	106073	SB355	11	SB358	1,6
354	106078	SB356	-8	SB359	-1,12
355	106088	SB357	-4	SB360	0,8
356	106104	SB358	-10	SB361	-2,24
357	106114	SB359	-16	SB362	-2,88
358	106122	SB360	31	SB363	-3,68
359	106136	SB361	33	SB364	-2,24
360	106130	SB362	-21	SB365	1,28
361	106142	SB363	-43	SB366	5,28
362	106169	SB364	-39	SB367	-0,96
363	106181	SB365	33	SB368	-2,32831E-12
364	106187	SB366	72	SB369	0,32
365	106177	SB367	-11	SB370	-2,56
366	106166	SB368	-36	SB371	-1,28
367	106206	SB369	-19	SB372	0,8
368	106217	SB370	-10	SB373	0,8
369	106224	SB371	31	SB374	0
370	106232	SB372	21	SB375	-0,16
371	106223	SB373	-12	SB376	-1,12
372	106237	SB374	-17	SB377	1,76
373	106253	SB375	-16	SB378	-1,44
374	106263	SB376	13	SB379	-1,28
375	106271	SB377	27	SB380	-1,44
376	106272	SB378	-7	SB381	-1,76
377	106273	SB379	-17	SB382	-3,04
378	106294	SB380	-4	SB383	-0,96
379	106302	SB381	1,45519E-11	SB384	-1,44
380	106309	SB382	2	SB385	-1,12
381	106314	SB383	-1,45519E-11	SB386	-2,08
382	106320	SB384	-1	SB387	-1,76

383	106326	SB385	-2	SB388	-0,8
384	106333	SB386	-5	SB389	-0,32
385	106338	SB387	-3	SB390	-0,64
386	106345	SB388	1	SB391	0,16
387	106348	SB389	1	SB392	0,48
388	106352	SB390	-3	SB393	-1,12
389	106355	SB391	2	SB394	-0,8
390	106360	SB392	5	SB395	-0,48
391	106363	SB393	-5		
392	106365	SB394	-3		
393	106373	SB395	2		
394	106375	SB396	-2		
395	106378	SB397	-2		
396	106382	SB398	1		
397	106385				
398	106387				
399	106390				
400	106393				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 5)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 742+400		km Final: 742+200		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Externa	
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 5,793		VA(2,5) = 1,053		QI = 48 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	99948	SB3	55	SB6	4,32
2	99889	SB4	-2	SB7	-0,32
3	99857	SB5	-31	SB8	-1,12
4	99837	SB6	-2	SB9	-0,16
5	99821	SB7	13	SB10	1,6
6	99783	SB8	2	SB11	0
7	99754	SB9	-1	SB12	-0,48
8	99727	SB10	-2	SB13	-0,16
9	99700	SB11	0	SB14	0,32
10	99673	SB12	1	SB15	0,48
11	99645	SB13	0	SB16	0,48
12	99617	SB14	0	SB17	1,44
13	99590	SB15	-3	SB18	0,96
14	99562	SB16	0	SB19	0,96
15	99535	SB17	7	SB20	0,64
16	99507	SB18	3	SB21	1,12
17	99477	SB19	-3	SB22	0,64
18	99452	SB20	-2	SB23	0,8
19	99426	SB21	2	SB24	-1,44
20	99400	SB22	4	SB25	-0,48
21	99372	SB23	1	SB26	-1,44
22	99346	SB24	-2	SB27	-2,08
23	99320	SB25	1	SB28	-2,4
24	99296	SB26	1	SB29	0,96
25	99269	SB27	-12	SB30	-0,64
26	99244	SB28	-7	SB31	-0,32
27	99219	SB29	12	SB32	0,16
28	99193	SB30	2	SB33	0,32
29	99157	SB31	-6	SB34	-0,8
30	99135	SB32	1	SB35	-0,32

31	99107	SB33	2	SB36	0,64
32	99079	SB34	-1	SB37	0,8
33	99051	SB35	-3	SB38	1,6
34	99024	SB36	-1	SB39	0,64
35	98997	SB37	3	SB40	1,28
36	98968	SB38	3	SB41	0,32
37	98940	SB39	1	SB42	0,16
38	98911	SB40	3	SB43	-0,96
39	98886	SB41	1	SB44	-0,16
40	98857	SB42	-3	SB45	-0,8
41	98833	SB43	-4	SB46	-0,8
42	98806	SB44	2	SB47	-0,48
43	98781	SB45	4	SB48	0,16
44	98752	SB46	-3	SB49	0,16
45	98725	SB47	-4	SB50	0,96
46	98700	SB48	-2	SB51	0,8
47	98673	SB49	1	SB52	0,32
48	98645	SB50	6	SB53	0,32
49	98617	SB51	3	SB54	0,16
50	98588	SB52	-3	SB55	-0,64
51	98562	SB53	-1	SB56	0,16
52	98537	SB54	-1,45519E-11	SB57	0,48
53	98510	SB55	-1	SB58	-0,64
54	98483	SB56	2	SB59	-0,48
55	98457	SB57	1	SB60	0,32
56	98429	SB58	-3	SB61	-0,16
57	98403	SB59	-1,45519E-11	SB62	-0,32
58	98377	SB60	5	SB63	1,44
59	98350	SB61	-4	SB64	1,44
60	98322	SB62	-8	SB65	0,8
61	98297	SB63	6	SB66	0,64
62	98272	SB64	8	SB67	0,64
63	98240	SB65	1	SB68	-0,16
64	98214	SB66	-2	SB69	-0,64
65	98189	SB67	-2	SB70	-0,32
66	98164	SB68	1	SB71	-2,32831E-12
67	98139	SB69	0	SB72	0,48
68	98112	SB70	-1,45519E-11	SB73	0,64
69	98087	SB71	0	SB74	0,96
70	98061	SB72	-3	SB75	1,12
71	98035	SB73	0	SB76	0,64
72	98010	SB74	4	SB77	-0,16
73	97983	SB75	5	SB78	-0,8
74	97956	SB76	2	SB79	-0,32

75	97931	SB77	-6	SB80	-0,8
76	97906	SB78	-2	SB81	-0,48
77	97884	SB79	3	SB82	-0,64
78	97858	SB80	-1	SB83	0,16
79	97831	SB81	-3	SB84	-2,32831E-12
80	97808	SB82	-2	SB85	0,16
81	97781	SB83	5	SB86	-0,16
82	97757	SB84	2	SB87	0,96
83	97728	SB85	-6	SB88	0,8
84	97704	SB86	-3	SB89	-0,32
85	97680	SB87	5	SB90	-0,48
86	97653	SB88	8	SB91	0,64
87	97626	SB89	-4	SB92	-0,48
88	97599	SB90	-6	SB93	-0,64
89	97577	SB91	4	SB94	0,8
90	97553	SB92	-1	SB95	0,96
91	97524	SB93	-3	SB96	-0,32
92	97501	SB94	4	SB97	0,16
93	97475	SB95	2	SB98	0,64
94	97448	SB96	-3	SB99	2,32831E-12
95	97423	SB97	1	SB100	-0,32
96	97399	SB98	4	SB101	0,8
97	97373	SB99	-3	SB102	1,28
98	97347	SB100	-5	SB103	0,8
99	97324	SB101	3	SB104	0,48
100	97299	SB102	7	SB105	1,28
101	97272	SB103	-1	SB106	0,8
102	97246	SB104	-4	SB107	0,16
103	97223	SB105	4	SB108	-0,32
104	97200	SB106	4	SB109	-4,65661E-12
105	97173	SB107	-2	SB110	-0,8
106	97150	SB108	-3	SB111	-1,28
107	97127	SB109	2	SB112	-1,28
108	97104	SB110	3	SB113	-0,64
109	97079	SB111	-4	SB114	-0,48
110	97055	SB112	-5	SB115	-0,48
111	97033	SB113	-1	SB116	-0,16
112	97009	SB114	1	SB117	-0,48
113	96983	SB115	2	SB118	-0,96
114	96958	SB116	0	SB119	-1,28
115	96932	SB117	0	SB120	-0,64
116	96908	SB118	-2	SB121	-0,96
117	96883	SB119	-3	SB122	0,16
118	96858	SB120	0	SB123	0,48

119	96834	SB121	-3	SB124	0,8
120	96806	SB122	0	SB125	0,96
121	96782	SB123	4	SB126	1,44
122	96754	SB124	0	SB127	0,64
123	96727	SB125	1	SB128	0,96
124	96702	SB126	1	SB129	0,48
125	96676	SB127	-1	SB130	0
126	96650	SB128	4	SB131	-0,16
127	96626	SB129	3	SB132	-0,16
128	96599	SB130	-3	SB133	-0,32
129	96575	SB131	-2	SB134	0,48
130	96552	SB132	-1	SB135	-0,32
131	96527	SB133	1	SB136	0
132	96502	SB134	3	SB137	0,16
133	96477	SB135	-2	SB138	0,16
134	96451	SB136	-2	SB139	-0,8
135	96428	SB137	4	SB140	0,48
136	96403	SB138	-1	SB141	-0,48
137	96377	SB139	-4	SB142	-0,48
138	96353	SB140	2	SB143	-1,12
139	96330	SB141	2	SB144	-0,64
140	96302	SB142	1,45519E-11	SB145	-0,96
141	96279	SB143	-2	SB146	-0,8
142	96253	SB144	-3	SB147	-1,76
143	96230	SB145	-2	SB148	-0,48
144	96204	SB146	1,45519E-11	SB149	0,16
145	96179	SB147	1	SB150	-0,32
146	96152	SB148	2	SB151	1,12
147	96126	SB149	-2	SB152	3,04
148	96100	SB150	-12	SB153	1,44
149	96074	SB151	1	SB154	0,48
150	96050	SB152	19	SB155	0,96
151	96020	SB153	5	SB156	-0,48
152	95988	SB154	-7	SB157	-0,96
153	95967	SB155	-2	SB158	-0,16
154	95945	SB156	-2	SB159	-0,48
155	95919	SB157	0	SB160	-0,16
156	95895	SB158	3	SB161	0,96
157	95869	SB159	-2	SB162	0,16
158	95843	SB160	-1	SB163	0,48
159	95819	SB161	3	SB164	1,92
160	95794	SB162	-4	SB165	0,64
161	95767	SB163	-1	SB166	-0,48
162	95744	SB164	9	SB167	-0,48

163	95718	SB165	2	SB168	-0,96
164	95690	SB166	-4	SB169	-2,56
165	95668	SB167	1	SB170	-1,76
166	95645	SB168	-1	SB171	-1,44
167	95620	SB169	-6	SB172	-0,96
168	95596	SB170	-3	SB173	-1,12
169	95573	SB171	1	SB174	-0,16
170	95546	SB172	-1,45519E-11	SB175	-0,16
171	95520	SB173	-3	SB176	0,16
172	95493	SB174	-1	SB177	-0,64
173	95468	SB175	2	SB178	0
174	95440	SB176	1	SB179	-0,16
175	95413	SB177	-1	SB180	-0,16
176	95386	SB178	-1	SB181	0,48
177	95360	SB179	1	SB182	0,48
178	95333	SB180	-2	SB183	-0,48
179	95306	SB181	-2	SB184	-0,8
180	95279	SB182	4	SB185	-1,44
181	95253	SB183	1	SB186	-2,88
182	95223	SB184	4	SB187	-1,12
183	95198	SB185	-1	SB188	-0,32
184	95171	SB186	-15	SB189	0,32
185	95144	SB187	-3	SB190	1,6
186	95123	SB188	3	SB191	1,92
187	95089	SB189	2	SB192	0,96
188	95060	SB190	8	SB193	1,28
189	95031	SB191	1	SB194	1,12
190	95000	SB192	-3	SB195	0,48
191	94975	SB193	1	SB196	0,8
192	94948	SB194	1	SB197	0,48
193	94920	SB195	1	SB198	-0,16
194	94893	SB196	3	SB199	-0,32
195	94866	SB197	2	SB200	-0,32
196	94839	SB198	-2	SB201	0
197	94813	SB199	-3	SB202	0,48
198	94788	SB200	-1	SB203	0,96
199	94762	SB201	1	SB204	1,12
200	94735	SB202	2	SB205	1,28
201	94708	SB203	0	SB206	1,12
202	94681	SB204	0	SB207	0,8
203	94655	SB205	3	SB208	0,16
204	94629	SB206	3	SB209	0,32
205	94602	SB207	1	SB210	0,48
206	94577	SB208	-2	SB211	-0,16

207	94552	SB209	-1	SB212	-0,32
208	94528	SB210	2	SB213	-0,16
209	94503	SB211	-1	SB214	-0,96
210	94477	SB212	2,91038E-11	SB215	-1,6
211	94453	SB213	4	SB216	-0,96
212	94428	SB214	-2	SB217	-0,8
213	94402	SB215	-6	SB218	-0,32
214	94379	SB216	-2	SB219	0,32
215	94355	SB217	-1,45519E-11	SB220	0,64
216	94328	SB218	1	SB221	0,8
217	94302	SB219	1	SB222	0,8
218	94275	SB220	0	SB223	0,8
219	94249	SB221	1	SB224	1,12
220	94223	SB222	2	SB225	1,6
221	94197	SB223	0	SB226	1,6
222	94171	SB224	-2,91038E-11	SB227	2,08
223	94146	SB225	1	SB228	1,76
224	94121	SB226	1	SB229	1,12
225	94095	SB227	5	SB230	0,48
226	94071	SB228	4	SB231	-0,16
227	94045	SB229	0	SB232	-0,64
228	94022	SB230	0	SB233	-0,32
229	94000	SB231	-1	SB234	-4,65661E-12
230	93977	SB232	-1	SB235	0,48
231	93955	SB233	-1	SB236	1,12
232	93932	SB234	-2	SB237	1,12
233	93909	SB235	-2,91038E-11	SB238	0,64
234	93886	SB236	4	SB239	0,32
235	93862	SB237	4	SB240	0,16
236	93838	SB238	1,45519E-11	SB241	-0,32
237	93815	SB239	-1	SB242	-0,96
238	93794	SB240	-1	SB243	-0,96
239	93772	SB241	-1	SB244	-1,12
240	93750	SB242	0	SB245	-1,76
241	93728	SB243	1	SB246	-2,08
242	93705	SB244	1	SB247	-0,64
243	93683	SB245	-6	SB248	-0,8
244	93660	SB246	-6	SB249	-0,32
245	93639	SB247	2	SB250	0,16
246	93616	SB248	1	SB251	1,28
247	93589	SB249	-2	SB252	0,48
248	93566	SB250	1	SB253	1,12
249	93541	SB251	3	SB254	1,44
250	93517	SB252	-1	SB255	1,92

251	93491	SB253	-1	SB256	1,44
252	93469	SB254	3	SB257	1,44
253	93444	SB255	4	SB258	1,28
254	93420	SB256	1	SB259	0,64
255	93396	SB257	1,45519E-11	SB260	0,48
256	93374	SB258	3	SB261	0,16
257	93352	SB259	2	SB262	0,48
258	93329	SB260	-1	SB263	0,64
259	93308	SB261	-2	SB264	1,12
260	93287	SB262	-1	SB265	0,64
261	93266	SB263	3	SB266	1,28
262	93244	SB264	3	SB267	0,96
263	93222	SB265	-1	SB268	-0,16
264	93200	SB266	1	SB269	0,16
265	93181	SB267	2	SB270	0,96
266	93159	SB268	1,45519E-11	SB271	-0,32
267	93139	SB269	1	SB272	-0,48
268	93119	SB270	1	SB273	-0,32
269	93099	SB271	-6	SB274	-0,64
270	93079	SB272	-2	SB275	-1,6
271	93060	SB273	13	SB276	-0,16
272	93040	SB274	1	SB277	-0,32
273	93015	SB275	-13	SB278	1,44
274	92999	SB276	-10	SB279	0
275	92983	SB277	2	SB280	0,96
276	92959	SB278	18	SB281	-2,32831E-12
277	92938	SB279	5	SB282	0,32
278	92909	SB280	-11	SB283	-0,64
279	92895	SB281	-7	SB284	0,8
280	92877	SB282	2,91038E-11	SB285	-0,8
281	92857	SB283	10	SB286	-0,32
282	92834	SB284	7	SB287	-2,32831E-12
283	92812	SB285	-10	SB288	-0,32
284	92791	SB286	-8	SB289	-1,44
285	92777	SB287	5	SB290	-0,16
286	92755	SB288	5	SB291	-0,8
287	92732	SB289	-1	SB292	-0,96
288	92711	SB290	-3	SB293	-0,64
289	92692	SB291	-2	SB294	4,65661E-12
290	92672	SB292	-4	SB295	-1,12
291	92651	SB293	1	SB296	-0,96
292	92630	SB294	4	SB297	-0,32
293	92608	SB295	-2	SB298	-0,64
294	92584	SB296	1	SB299	1,28

295	92566	SB297	-2	SB300	2,4
296	92542	SB298	-7	SB301	2,72
297	92522	SB299	-3	SB302	0,8
298	92501	SB300	7	SB303	0,8
299	92476	SB301	12	SB304	-1,12
300	92453	SB302	5	SB305	-0,32
301	92427	SB303	2	SB306	0,96
302	92412	SB304	-11	SB307	-0,32
303	92390	SB305	-13	SB308	2,24
304	92376	SB306	2	SB309	1,12
305	92355	SB307	10	SB310	-0,16
306	92329	SB308	16	SB311	-1,44
307	92307	SB309	6	SB312	3,84
308	92284	SB310	-26	SB313	-2,32831E-12
309	92269	SB311	-13	SB314	2,56
310	92255	SB312	24	SB315	2,24
311	92237	SB313	7	SB316	2,88
312	92200	SB314	-2	SB317	0,48
313	92192	SB315	1	SB318	2,24
314	92169	SB316	-3	SB319	-2,32831E-12
315	92154	SB317	5	SB320	0,64
316	92136	SB318	3	SB321	-0,64
317	92117	SB319	-1,45519E-11	SB322	-1,44
318	92100	SB320	3	SB323	-1,76
319	92085	SB321	1	SB324	-0,48
320	92067	SB322	-6	SB325	-1,12
321	92053	SB323	-7	SB326	-0,64
322	92037	SB324	1	SB327	-0,64
323	92022	SB325	2	SB328	-1,6
324	92001	SB326	2	SB329	-1,92
325	91984	SB327	2	SB330	-0,64
326	91966	SB328	-6	SB331	-0,48
327	91948	SB329	-5	SB332	0,48
328	91933	SB330	1,45519E-11	SB333	1,12
329	91914	SB331	-2	SB334	1,6
330	91894	SB332	-1	SB335	1,44
331	91875	SB333	7	SB336	2,08
332	91855	SB334	6	SB337	1,92
333	91834	SB335	-1	SB338	2,24
334	91815	SB336	-5	SB339	0,8
335	91800	SB337	-4	SB340	-1,12
336	91781	SB338	12	SB341	-1,92
337	91765	SB339	13	SB342	-3,04
338	91742	SB340	-1	SB343	-2,24

339	91726	SB341	-10	SB344	-0,32
340	91715	SB342	-17	SB345	1,44
341	91700	SB343	-5	SB346	1,44
342	91687	SB344	10	SB347	1,92
343	91664	SB345	8	SB348	1,28
344	91642	SB346	-1,45519E-11	SB349	0,48
345	91623	SB347	-1	SB350	0,96
346	91607	SB348	3	SB351	-0,32
347	91590	SB349	1	SB352	1,12
348	91572	SB350	-3	SB353	1,44
349	91556	SB351	-2	SB354	1,28
350	91540	SB352	3	SB355	-0,48
351	91523	SB353	10	SB356	3,04
352	91505	SB354	-4	SB357	1,12
353	91488	SB355	-11	SB358	0,8
354	91473	SB356	12	SB359	0,96
355	91463	SB357	7	SB360	1,92
356	91437	SB358	-6	SB361	4,65661E-12
357	91427	SB359	1	SB362	0,96
358	91413	SB360	3	SB363	0,8
359	91398	SB361	1	SB364	0,96
360	91383	SB362	0	SB365	0,8
361	91370	SB363	-1	SB366	0,64
362	91356	SB364	1	SB367	0,32
363	91343	SB365	4	SB368	0,32
364	91329	SB366	1	SB369	-0,48
365	91315	SB367	-1	SB370	0
366	91303	SB368	-1	SB371	-0,32
367	91291	SB369	-1	SB372	-0,64
368	91278	SB370	2	SB373	-0,96
369	91266	SB371	1	SB374	-0,16
370	91252	SB372	-4	SB375	-1,28
371	91240	SB373	-1	SB376	-0,8
372	91228	SB374	3	SB377	-0,32
373	91215	SB375	-2	SB378	0,48
374	91200	SB376	-4	SB379	0,48
375	91189	SB377	0	SB380	1,92
376	91175	SB378	1	SB381	1,92
377	91161	SB379	-1,45519E-11	SB382	2,24
378	91146	SB380	2	SB383	1,92
379	91133	SB381	3	SB384	1,76
380	91118	SB382	3	SB385	0,64
381	91105	SB383	4	SB386	0,48
382	91092	SB384	1	SB387	-0,16

383	91080	SB385	-1	SB388	-0,16
384	91069	SB386	1	SB389	-0,8
385	91059	SB387	1	SB390	-0,64
386	91047	SB388	-1	SB391	-0,48
387	91037	SB389	-3		
388	91026	SB390	-1		
389	91016	SB391	3		
390	91004	SB392	-1,45519E-11		
391	90992	SB393	-5		
392	90981	SB394	-1		
393	90971				
394	90958				
395	90945				
396	90934				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 5)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 742+400		km Final: 742+200		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG			Trilha Interna		
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 10,033		VA(2,5) = 1,942		QI = 91 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	99920	SB3	-31	SB6	5,76
2	99919	SB4	35	SB7	9,6
3	99860	SB5	41	SB8	6,72
4	99815	SB6	10	SB9	2,08
5	99769	SB7	-5	SB10	-0,48
6	99746	SB8	8	SB11	0,16
7	99719	SB9	-1	SB12	1,28
8	99687	SB10	-6	SB13	-1,12
9	99664	SB11	4	SB14	-0,48
10	99636	SB12	4	SB15	-0,64
11	99608	SB13	-4	SB16	-0,48
12	99579	SB14	-2	SB17	-0,8
13	99556	SB15	3	SB18	-0,16
14	99526	SB16	2	SB19	2,4
15	99500	SB17	-9	SB20	1,92
16	99471	SB18	-5	SB21	2,56
17	99447	SB19	8	SB22	0,96
18	99418	SB20	8	SB23	1,76
19	99385	SB21	2	SB24	-1,6
20	99360	SB22	-1	SB25	-1,12
21	99331	SB23	5	SB26	-2,24
22	99310	SB24	-1	SB27	-1,28
23	99279	SB25	-6	SB28	-1,76
24	99259	SB26	-4	SB29	-0,96
25	99232	SB27	-3	SB30	-1,92
26	99207	SB28	2	SB31	-0,48
27	99179	SB29	2	SB32	0,64
28	99151	SB30	-3	SB33	0,48
29	99123	SB31	-3	SB34	1,6
30	99097	SB32	-2	SB35	3,2

31	99069	SB33	-5	SB36	1,76
32	99040	SB34	6	SB37	0
33	99012	SB35	17	SB38	0,8
34	98981	SB36	1	SB39	-0,96
35	98950	SB37	-11	SB40	-0,96
36	98928	SB38	-1	SB41	-0,8
37	98905	SB39	5	SB42	0,16
38	98876	SB40	0	SB43	-0,8
39	98849	SB41	-2	SB44	2,56
40	98823	SB42	-6	SB45	0,32
41	98798	SB43	-2	SB46	0,48
42	98770	SB44	11	SB47	0,48
43	98745	SB45	1	SB48	1,12
44	98711	SB46	-6	SB49	-2,56
45	98690	SB47	7	SB50	-0,96
46	98663	SB48	4	SB51	-1,12
47	98636	SB49	-11	SB52	-0,64
48	98609	SB50	-4	SB53	-1,28
49	98589	SB51	7	SB54	0,64
50	98559	SB52	0	SB55	0,16
51	98531	SB53	-7	SB56	0,96
52	98505	SB54	-5	SB57	-0,32
53	98480	SB55	6	SB58	0
54	98451	SB56	10	SB59	-0,48
55	98422	SB57	-1	SB60	0,48
56	98392	SB58	-8	SB61	-0,48
57	98370	SB59	-5	SB62	0,16
58	98343	SB60	4	SB63	0,48
59	98317	SB61	5	SB64	0,64
60	98286	SB62	-1,45519E-11	SB65	0,16
61	98259	SB63	-1,45519E-11	SB66	0,96
62	98233	SB64	-4	SB67	0,8
63	98206	SB65	-3	SB68	0
64	98180	SB66	6	SB69	-2,32831E-12
65	98153	SB67	6	SB70	-0,48
66	98123	SB68	-1,45519E-11	SB71	0,16
67	98097	SB69	-4	SB72	0,64
68	98072	SB70	-4	SB73	1,12
69	98047	SB71	-1	SB74	0,48
70	98021	SB72	3	SB75	1,44
71	97993	SB73	3	SB76	-0,16
72	97966	SB74	2	SB77	-0,64
73	97938	SB75	5	SB78	-0,32
74	97914	SB76	-3	SB79	0,16

75	97886	SB77	-8	SB80	-0,64
76	97864	SB78	2	SB81	0,16
77	97839	SB79	5	SB82	0,48
78	97811	SB80	-1	SB83	0,48
79	97784	SB81	-2	SB84	0,64
80	97760	SB82	-1	SB85	-4,65661E-12
81	97734	SB83	0	SB86	2,32831E-12
82	97708	SB84	3	SB87	-0,16
83	97682	SB85	2	SB88	-0,48
84	97655	SB86	1	SB89	-0,32
85	97630	SB87	1,45519E-11	SB90	1,28
86	97605	SB88	-7	SB91	0,96
87	97580	SB89	-4	SB92	1,12
88	97556	SB90	7	SB93	1,12
89	97530	SB91	5	SB94	0,8
90	97500	SB92	1	SB95	0,48
91	97476	SB93	0	SB96	1,12
92	97451	SB94	-2	SB97	0,96
93	97427	SB95	1,45519E-11	SB98	1,12
94	97403	SB96	2	SB99	1,28
95	97378	SB97	1	SB100	0,64
96	97353	SB98	2	SB101	0,32
97	97329	SB99	4	SB102	0,48
98	97305	SB100	1,45519E-11	SB103	0,16
99	97281	SB101	-3	SB104	0,32
100	97259	SB102	-2,91038E-11	SB105	0,16
101	97237	SB103	1	SB106	-0,48
102	97213	SB104	2	SB107	-0,8
103	97190	SB105	2	SB108	-0,64
104	97167	SB106	-3	SB109	-1,6
105	97144	SB107	-1	SB110	-1,28
106	97123	SB108	1	SB111	-0,8
107	97100	SB109	-4	SB112	-1,12
108	97076	SB110	-2	SB113	-1,44
109	97055	SB111	1	SB114	-0,8
110	97030	SB112	-1	SB115	-0,8
111	97006	SB113	-2	SB116	-0,96
112	96982	SB114	-2,91038E-11	SB117	-0,32
113	96958	SB115	-1	SB118	-0,16
114	96933	SB116	-4	SB119	-0,16
115	96908	SB117	0	SB120	-0,32
116	96884	SB118	3	SB121	-0,48
117	96857	SB119	1	SB122	-0,48
118	96831	SB120	-1	SB123	-0,32

119	96806	SB121	-3	SB124	-0,32
120	96781	SB122	-1	SB125	0
121	96756	SB123	2	SB126	0,48
122	96730	SB124	-1	SB127	0,32
123	96703	SB125	-1	SB128	0,64
124	96678	SB126	1	SB129	0,48
125	96652	SB127	-2,91038E-11	SB130	0,32
126	96625	SB128	2	SB131	0,32
127	96600	SB129	1	SB132	0
128	96573	SB130	-1	SB133	-0,48
129	96548	SB131	1	SB134	0
130	96523	SB132	-2,91038E-11	SB135	-0,16
131	96497	SB133	-1	SB136	-0,48
132	96472	SB134	1	SB137	0,16
133	96447	SB135	-1	SB138	2,32831E-12
134	96421	SB136	-3	SB139	-0,8
135	96396	SB137	2	SB140	-0,96
136	96371	SB138	3	SB141	-1,12
137	96344	SB139	-2	SB142	-1,92
138	96318	SB140	-1	SB143	-1,6
139	96294	SB141	-1	SB144	-0,96
140	96268	SB142	-4	SB145	-0,48
141	96242	SB143	-2	SB146	0
142	96217	SB144	-1	SB147	-0,16
143	96189	SB145	-1	SB148	-0,8
144	96162	SB146	0	SB149	-1,12
145	96134	SB147	2	SB150	-0,16
146	96106	SB148	3	SB151	0,16
147	96078	SB149	0	SB152	1,44
148	96050	SB150	-6	SB153	3,04
149	96024	SB151	-10	SB154	3,2
150	95997	SB152	0	SB155	0,48
151	95970	SB153	17	SB156	0
152	95938	SB154	15	SB157	-0,64
153	95906	SB155	-5	SB158	-1,76
154	95879	SB156	-10	SB159	-0,8
155	95859	SB157	-1	SB160	1,6
156	95835	SB158	-3	SB161	1,6
157	95807	SB159	-1	SB162	1,92
158	95781	SB160	5	SB163	2,24
159	95754	SB161	-1	SB164	0,16
160	95724	SB162	4	SB165	0,16
161	95700	SB163	9	SB166	0,48
162	95672	SB164	-1	SB167	4,65661E-12

163	95645	SB165	-4	SB168	-0,48
164	95624	SB166	-3	SB169	0,8
165	95599	SB167	-4	SB170	-1,12
166	95575	SB168	4	SB171	-2,4
167	95549	SB169	12	SB172	-2,24
168	95523	SB170	-1	SB173	-1,76
169	95495	SB171	-13	SB174	-3,2
170	95475	SB172	-6	SB175	-5,6
171	95453	SB173	1	SB176	-0,16
172	95426	SB174	0	SB177	-0,96
173	95398	SB175	-1	SB178	-4,16
174	95371	SB176	1	SB179	0,96
175	95344	SB177	-7	SB180	9,76
176	95316	SB178	-30	SB181	1,6
177	95289	SB179	13	SB182	2,72
178	95262	SB180	52	SB183	4,32
179	95227	SB181	-29	SB184	3,04
180	95178	SB182	-25	SB185	-3,2
181	95178	SB183	51	SB186	-0,16
182	95146	SB184	18	SB187	0
183	95100	SB185	-26	SB188	5,92
184	95089	SB186	-46	SB189	-1,12
185	95073	SB187	3	SB190	-1,92
186	95050	SB188	68	SB191	-1,44
187	95020	SB189	1	SB192	-1,6
188	94965	SB190	-37	SB193	-6,56
189	94970	SB191	-5	SB194	-3,52
190	94948	SB192	4	SB195	-1,28
191	94921	SB193	-2	SB196	-0,48
192	94894	SB194	-11	SB197	-0,48
193	94867	SB195	3	SB198	0,64
194	94844	SB196	6	SB199	2,56
195	94811	SB197	-9	SB200	2,72
196	94783	SB198	-7	SB201	2,4
197	94758	SB199	8	SB202	1,44
198	94728	SB200	15	SB203	0
199	94696	SB201	5	SB204	0,96
200	94666	SB202	-8	SB205	1,12
201	94642	SB203	-6	SB206	0,48
202	94619	SB204	7	SB207	1,28
203	94593	SB205	6	SB208	2,88
204	94564	SB206	-10	SB209	0,96
205	94538	SB207	-2	SB210	-1,76
206	94516	SB208	17	SB211	-1,76

207	94489	SB209	6	SB212	-1,44
208	94458	SB210	-9	SB213	-1,12
209	94438	SB211	-7	SB214	-1,28
210	94417	SB212	1	SB215	1,92
211	94393	SB213	-4	SB216	1,92
212	94367	SB214	-10	SB217	0,96
213	94341	SB215	7	SB218	-1,28
214	94318	SB216	17	SB219	-0,32
215	94285	SB217	3	SB220	-1,6
216	94259	SB218	-10	SB221	-0,96
217	94236	SB219	-7	SB222	-0,32
218	94217	SB220	-2	SB223	0,8
219	94190	SB221	1	SB224	0,64
220	94165	SB222	3	SB225	0,8
221	94137	SB223	2	SB226	0,8
222	94111	SB224	0	SB227	0,96
223	94085	SB225	-1	SB228	0,96
224	94060	SB226	0	SB229	0,32
225	94035	SB227	1	SB230	0
226	94009	SB228	3	SB231	-0,16
227	93984	SB229	2	SB232	-0,48
228	93958	SB230	1	SB233	0,64
229	93934	SB231	-1	SB234	2,24
230	93910	SB232	-6	SB235	2,88
231	93886	SB233	-3	SB236	2,56
232	93863	SB234	5	SB237	2,72
233	93837	SB235	6	SB238	0,96
234	93810	SB236	6	SB239	-0,64
235	93785	SB237	7	SB240	-1,6
236	93762	SB238	0	SB241	-0,96
237	93739	SB239	-7	SB242	-1,12
238	93720	SB240	-4	SB243	-0,64
239	93700	SB241	1	SB244	-0,48
240	93678	SB242	0	SB245	0,48
241	93654	SB243	-3	SB246	-0,48
242	93632	SB244	0	SB247	-0,8
243	93609	SB245	5	SB248	-0,64
244	93586	SB246	0	SB249	-0,8
245	93561	SB247	-6	SB250	-0,96
246	93540	SB248	-1	SB251	0
247	93518	SB249	3	SB252	0,96
248	93494	SB250	-1	SB253	1,6
249	93469	SB251	-2	SB254	3,2
250	93447	SB252	-4	SB255	2,72

251	93423	SB253	0	SB256	2,4
252	93399	SB254	11	SB257	1,92
253	93375	SB255	7	SB258	0,96
254	93347	SB256	1	SB259	0,16
255	93327	SB257	0	SB260	0,64
256	93306	SB258	-2	SB261	0,8
257	93286	SB259	1,45519E-11	SB262	0,32
258	93266	SB260	3	SB263	0,16
259	93245	SB261	-1,45519E-11	SB264	-1,12
260	93224	SB262	-2	SB265	-1,6
261	93204	SB263	3	SB266	-2,24
262	93185	SB264	4	SB267	-1,6
263	93163	SB265	-1	SB268	-0,48
264	93144	SB266	-9	SB269	1,44
265	93125	SB267	-11	SB270	1,6
266	93107	SB268	1	SB271	2,08
267	93086	SB269	10	SB272	1,28
268	93061	SB270	6	SB273	0,32
269	93036	SB271	-4,36557E-11	SB274	-1,12
270	93016	SB272	-1	SB275	-1,28
271	92996	SB273	1	SB276	-1,76
272	92977	SB274	1	SB277	-1,28
273	92956	SB275	-2	SB278	-0,64
274	92937	SB276	-6	SB279	-0,64
275	92917	SB277	-4	SB280	1,12
276	92898	SB278	2	SB281	1,76
277	92876	SB279	3	SB282	1,28
278	92853	SB280	2,91038E-11	SB283	-0,32
279	92831	SB281	-1	SB284	1,6
280	92810	SB282	-3	SB285	-0,32
281	92789	SB283	7	SB286	-0,96
282	92767	SB284	16	SB287	1,28
283	92746	SB285	-8	SB288	2,56
284	92721	SB286	-24	SB289	-2,32831E-12
285	92710	SB287	-1	SB290	-0,64
286	92691	SB288	25	SB291	0
287	92666	SB289	11	SB292	-2,88
288	92637	SB290	-6	SB293	-1,6
289	92621	SB291	-9	SB294	0,8
290	92608	SB292	-17	SB295	-2,32831E-12
291	92587	SB293	1	SB296	-1,44
292	92573	SB294	14	SB297	-0,16
293	92544	SB295	2	SB298	-1,76
294	92521	SB296	-4	SB299	-3,52

295	92502	SB297	4	SB300	-0,64
296	92483	SB298	-3	SB301	1,92
297	92462	SB299	-20	SB302	1,76
298	92441	SB300	-1	SB303	0,8
299	92426	SB301	13	SB304	-2,32831E-12
300	92396	SB302	5	SB305	-2,32831E-12
301	92370	SB303	2	SB306	-2,08
302	92350	SB304	1	SB307	-2,56
303	92327	SB305	4	SB308	0,16
304	92309	SB306	-11	SB309	0,8
305	92286	SB307	-20	SB310	-1,28
306	92269	SB308	9	SB311	2,24
307	92249	SB309	20	SB312	4,64
308	92218	SB310	-2	SB313	4,64
309	92192	SB311	-8	SB314	7,52
310	92176	SB312	-8	SB315	9,12
311	92155	SB313	-7	SB316	3,68
312	92132	SB314	27	SB317	0,48
313	92110	SB315	38	SB318	-1,92
314	92080	SB316	1	SB319	-4,96
315	92058	SB317	-15	SB320	-5,92
316	92055	SB318	-10	SB321	-3,2
317	92044	SB319	-8	SB322	-1,12
318	92031	SB320	-4	SB323	0,16
319	92015	SB321	-1	SB324	1,6
320	91997	SB322	-2	SB325	2,56
321	91978	SB323	-3	SB326	2,56
322	91959	SB324	2	SB327	1,6
323	91940	SB325	9	SB328	0,64
324	91919	SB326	7	SB329	-0,64
325	91899	SB327	-2	SB330	-1,28
326	91881	SB328	-2	SB331	-2,88
327	91867	SB329	1	SB332	-2,88
328	91850	SB330	1	SB333	-2,24
329	91833	SB331	-3	SB334	0,16
330	91817	SB332	-10	SB335	-0,16
331	91800	SB333	-1	SB336	4
332	91785	SB334	0	SB337	4,16
333	91764	SB335	-5	SB338	2,88
334	91743	SB336	5	SB339	-1,44
335	91727	SB337	11	SB340	0,16
336	91701	SB338	9	SB341	-5,12
337	91685	SB339	4	SB342	-4,96
338	91664	SB340	3	SB343	-1,12

339	91654	SB341	-18	SB344	3,36
340	91636	SB342	-30	SB345	0,32
341	91627	SB343	9	SB346	4,48
342	91611	SB344	20	SB347	4
343	91582	SB345	-4	SB348	0,48
344	91556	SB346	7	SB349	-1,28
345	91546	SB347	13	SB350	2,24
346	91521	SB348	-7	SB351	-1,12
347	91506	SB349	-9	SB352	-0,48
348	91493	SB350	3	SB353	1,76
349	91479	SB351	0	SB354	1,76
350	91458	SB352	-1,45519E-11	SB355	-0,32
351	91443	SB353	13	SB356	3,52
352	91426	SB354	-4	SB357	3,2
353	91407	SB355	-18	SB358	1,28
354	91394	SB356	10	SB359	0,8
355	91384	SB357	18	SB360	0,32
356	91358	SB358	2	SB361	-1,44
357	91343	SB359	-2	SB362	-0,8
358	91332	SB360	-4	SB363	-0,32
359	91320	SB361	-5	SB364	0,48
360	91308	SB362	-1	SB365	2,08
361	91295	SB363	-1	SB366	1,28
362	91280	SB364	1	SB367	0,64
363	91265	SB365	9	SB368	1,12
364	91251	SB366	1	SB369	0,96
365	91234	SB367	-5	SB370	-0,16
366	91223	SB368	4	SB371	-1,44
367	91212	SB369	1	SB372	-1,28
368	91196	SB370	-2	SB373	-1,44
369	91185	SB371	1	SB374	-2,08
370	91173	SB372	2	SB375	-1,12
371	91159	SB373	2	SB376	2,4
372	91148	SB374	-16	SB377	1,28
373	91134	SB375	-12	SB378	0,8
374	91125	SB376	16	SB379	1,44
375	91111	SB377	11	SB380	0,64
376	91086	SB378	2	SB381	-0,48
377	91076	SB379	-1,45519E-11	SB382	0,96
378	91063	SB380	-9	SB383	2,08
379	91052	SB381	-7	SB384	1,76
380	91042	SB382	6	SB385	2,08
381	91028	SB383	11	SB386	1,44
382	91012	SB384	3	SB387	1,28

383	90997	SB385	-3	SB388	0,48
384	90988	SB386	-2	SB389	0,32
385	90977	SB387	4	SB390	-0,64
386	90967	SB388	4	SB391	-0,8
387	90954	SB389	-1		
388	90944	SB390	-2		
389	90935	SB391	-1		
390	90925	SB392	1		
391	90915	SB393	-4		
392	90904	SB394	-6		
393	90894				
394	90884				
395	90869				
396	90858				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 6)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 742+000		km Final: 741+800		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Externa	
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 6,924		VA(2,5) = 1,449		QI = 62 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	87586	SB3	1,45519E-11	SB6	-0,32
2	87578	SB4	9	SB7	0,16
3	87569	SB5	-2	SB8	-0,16
4	87556	SB6	-5	SB9	-0,32
5	87552	SB7	1	SB10	0,32
6	87543	SB8	1,45519E-11	SB11	0,16
7	87533	SB9	1	SB12	-0,96
8	87525	SB10	0	SB13	-0,96
9	87515	SB11	-1	SB14	-2,08
10	87507	SB12	1	SB15	-1,44
11	87498	SB13	2	SB16	-0,16
12	87489	SB14	-1	SB17	1,76
13	87480	SB15	-9	SB18	1,6
14	87472	SB16	-7	SB19	3,36
15	87464	SB17	2	SB20	1,92
16	87454	SB18	8	SB21	-1,44
17	87439	SB19	16	SB22	-1,44
18	87429	SB20	5	SB23	-0,48
19	87416	SB21	-14	SB24	-1,76
20	87412	SB22	-7	SB25	-0,96
21	87409	SB23	5	SB26	2,56
22	87400	SB24	-7	SB27	0,64
23	87388	SB25	-4	SB28	-0,32
24	87381	SB26	15	SB29	-0,64
25	87372	SB27	3	SB30	-0,64
26	87355	SB28	-7	SB31	-1,76
27	87352	SB29	-1	SB32	-1,6
28	87344	SB30	0	SB33	-0,8
29	87335	SB31	-1	SB34	0,16
30	87326	SB32	-5	SB35	-2,32831E-12

31	87317	SB33	-3	SB36	-0,96
32	87308	SB34	6	SB37	0,16
33	87298	SB35	-2,91038E-11	SB38	-0,8
34	87285	SB36	-4	SB39	-0,8
35	87276	SB37	4	SB40	-0,64
36	87268	SB38	0	SB41	1,12
37	87254	SB39	-5	SB42	1,44
38	87247	SB40	-4	SB43	1,76
39	87236	SB41	1	SB44	1,44
40	87226	SB42	6	SB45	1,28
41	87213	SB43	3	SB46	-0,48
42	87201	SB44	2	SB47	-1,44
43	87191	SB45	4	SB48	-0,48
44	87182	SB46	-2	SB49	-0,48
45	87172	SB47	-5	SB50	2,32831E-12
46	87165	SB48	-1	SB51	1,44
47	87157	SB49	-3	SB52	1,76
48	87146	SB50	-2	SB53	0,48
49	87137	SB51	7	SB54	0,16
50	87126	SB52	7	SB55	0
51	87114	SB53	-2	SB56	-1,28
52	87104	SB54	-2	SB57	-0,96
53	87098	SB55	1,45519E-11	SB58	-0,8
54	87089	SB56	-2	SB59	-0,16
55	87080	SB57	-2	SB60	-0,64
56	87072	SB58	-2,91038E-11	SB61	-0,16
57	87062	SB59	1,45519E-11	SB62	0
58	87053	SB60	-1	SB63	1,44
59	87042	SB61	1	SB64	0,8
60	87034	SB62	-1,45519E-11	SB65	1,76
61	87022	SB63	1,45519E-11	SB66	2,24
62	87014	SB64	-3	SB67	1,28
63	87003	SB65	1	SB68	-0,16
64	86994	SB66	14	SB69	1,12
65	86984	SB67	3	SB70	-2,32831E-12
66	86971	SB68	-8	SB71	0,32
67	86966	SB69	-2	SB72	0,8
68	86962	SB70	-2	SB73	1,12
69	86951	SB71	3	SB74	0,32
70	86945	SB72	8	SB75	1,12
71	86934	SB73	-1,45519E-11	SB76	0,8
72	86926	SB74	-5	SB77	2,88
73	86920	SB75	-1	SB78	1,76
74	86915	SB76	2	SB79	0,16

75	86906	SB77	5	SB80	-2,32831E-12
76	86899	SB78	3	SB81	-0,32
77	86891	SB79	-2	SB82	-3,52
78	86885	SB80	11	SB83	-1,28
79	86881	SB81	4	SB84	0,48
80	86874	SB82	-26	SB85	-0,16
81	86869	SB83	-11	SB86	-0,96
82	86874	SB84	15	SB87	-1,6
83	86861	SB85	12	SB88	-3,36
84	86848	SB86	3	SB89	-2,72
85	86842	SB87	-10	SB90	-2,08
86	86837	SB88	-12	SB91	-1,12
87	86835	SB89	-2	SB92	-0,16
88	86829	SB90	-3	SB93	1,76
89	86818	SB91	-4	SB94	0,32
90	86809	SB92	8	SB95	-0,16
91	86799	SB93	10	SB96	-0,48
92	86786	SB94	-2	SB97	1,92
93	86776	SB95	-14	SB98	-0,64
94	86771	SB96	-3	SB99	0,96
95	86763	SB97	17	SB100	1,76
96	86754	SB98	2	SB101	2,08
97	86736	SB99	-10	SB102	-2,32831E-12
98	86734	SB100	0	SB103	1,6
99	86726	SB101	2	SB104	-0,8
100	86716	SB102	7	SB105	-1,44
101	86706	SB103	10	SB106	-1,12
102	86698	SB104	-5	SB107	-0,32
103	86688	SB105	-12	SB108	-0,16
104	86687	SB106	-3	SB109	1,76
105	86680	SB107	3	SB110	2,4
106	86671	SB108	2	SB111	2,24
107	86660	SB109	3	SB112	1,92
108	86652	SB110	2	SB113	1,76
109	86643	SB111	2,91038E-11	SB114	0,48
110	86635	SB112	5	SB115	2,32831E-12
111	86629	SB113	4	SB116	-0,64
112	86620	SB114	1	SB117	-0,16
113	86615	SB115	-3	SB118	-1,28
114	86610	SB116	-3	SB119	0
115	86605	SB117	1	SB120	-0,64
116	86601	SB118	-2	SB121	0,16
117	86592	SB119	1	SB122	-0,64
118	86589	SB120	2	SB123	0,32

119	86580	SB121	-3	SB124	-0,96
120	86575	SB122	-1	SB125	0,32
121	86569	SB123	0	SB126	-0,96
122	86563	SB124	1	SB127	-0,48
123	86555	SB125	3	SB128	-0,32
124	86550	SB126	-3	SB129	0,8
125	86541	SB127	-5	SB130	0
126	86538	SB128	1	SB131	1,44
127	86530	SB129	3	SB132	0,96
128	86523	SB130	-1	SB133	0,48
129	86514	SB131	1	SB134	-0,32
130	86509	SB132	4	SB135	-0,32
131	86501	SB133	0	SB136	-1,44
132	86494	SB134	1	SB137	-1,6
133	86489	SB135	-1	SB138	0,96
134	86483	SB136	-5	SB139	1,44
135	86477	SB137	-1	SB140	0,8
136	86473	SB138	0	SB141	0,64
137	86464	SB139	1,45519E-11	SB142	2,72
138	86458	SB140	-4	SB143	-1,92
139	86450	SB141	11	SB144	-1,6
140	86443	SB142	21	SB145	0,64
141	86436	SB143	-16	SB146	0,48
142	86424	SB144	-25	SB147	-2,08
143	86433	SB145	6	SB148	-0,96
144	86426	SB146	16	SB149	-1,44
145	86414	SB147	4	SB150	-2,72
146	86403	SB148	0	SB151	-2,4
147	86401	SB149	-10	SB152	-3,84
148	86396	SB150	-17	SB153	-4,64
149	86392	SB151	-1	SB154	-4,32
150	86389	SB152	8	SB155	-5,6
151	86373	SB153	14	SB156	-3,52
152	86365	SB154	-5	SB157	1,12
153	86353	SB155	-36	SB158	5,6
154	86349	SB156	-26	SB159	3,84
155	86347	SB157	16	SB160	5,12
156	86328	SB158	36	SB161	3,52
157	86305	SB159	8	SB162	1,44
158	86281	SB160	-7	SB163	-1,44
159	86279	SB161	1	SB164	0,32
160	86270	SB162	-1	SB165	0,8
161	86261	SB163	-2	SB166	0,48
162	86252	SB164	2	SB167	0,48

163	86244	SB165	2	SB168	0,8
164	86233	SB166	-1	SB169	0,32
165	86225	SB167	-2	SB170	-0,96
166	86216	SB168	5	SB171	-0,48
167	86208	SB169	4	SB172	-0,96
168	86198	SB170	-5	SB173	-0,64
169	86189	SB171	-2	SB174	-0,48
170	86185	SB172	-2	SB175	0,16
171	86174	SB173	-1	SB176	-0,16
172	86167	SB174	2	SB177	0,16
173	86157	SB175	-1	SB178	-0,48
174	86147	SB176	1	SB179	-0,16
175	86139	SB177	1	SB180	-0,48
176	86129	SB178	-1	SB181	0,32
177	86120	SB179	-1	SB182	0,16
178	86112	SB180	-2	SB183	0,8
179	86102	SB181	1,45519E-11	SB184	0,32
180	86094	SB182	2	SB185	0,48
181	86083	SB183	1	SB186	-0,32
182	86074	SB184	1	SB187	-0,16
183	86064	SB185	1	SB188	-0,64
184	86056	SB186	-1	SB189	-0,96
185	86046	SB187	0	SB190	-0,16
186	86039	SB188	-2	SB191	-0,32
187	86029	SB189	-2	SB192	-0,16
188	86021	SB190	2	SB193	-0,48
189	86012	SB191	0	SB194	0,64
190	86001	SB192	-3	SB195	0,16
191	85993	SB193	0	SB196	0,64
192	85983	SB194	4	SB197	0,16
193	85974	SB195	1,45519E-11	SB198	1,6
194	85962	SB196	-4	SB199	0,48
195	85955	SB197	-1	SB200	0,48
196	85945	SB198	7	SB201	0,32
197	85936	SB199	5	SB202	2,4
198	85924	SB200	-6	SB203	0,32
199	85916	SB201	-2	SB204	0,64
200	85910	SB202	3	SB205	1,28
201	85901	SB203	1	SB206	2,08
202	85890	SB204	3	SB207	-1,12
203	85884	SB205	7	SB208	1,28
204	85873	SB206	1	SB209	2,24
205	85868	SB207	-16	SB210	-0,48
206	85859	SB208	1	SB211	-2,4

207	85859	SB209	21	SB212	-0,8
208	85846	SB210	-1	SB213	-4
209	85834	SB211	-10	SB214	-3,2
210	85834	SB212	1	SB215	0,16
211	85830	SB213	-5	SB216	1,44
212	85821	SB214	-11	SB217	0,8
213	85816	SB215	0	SB218	4,16
214	85809	SB216	-2	SB219	0,96
215	85797	SB217	5	SB220	-1,44
216	85786	SB218	25	SB221	-3,2
217	85778	SB219	1	SB222	0,64
218	85761	SB220	-21	SB223	0,48
219	85764	SB221	-6	SB224	2,4
220	85761	SB222	6	SB225	3,68
221	85751	SB223	3	SB226	7,52
222	85740	SB224	-14	SB227	1,44
223	85732	SB225	6	SB228	1,28
224	85725	SB226	39	SB229	1,44
225	85716	SB227	5	SB230	0,96
226	85696	SB228	-22	SB231	-2,4
227	85706	SB229	-8	SB232	-0,16
228	85706	SB230	-1	SB233	-4,16
229	85701	SB231	13	SB234	-5,44
230	85694	SB232	18	SB235	-4,96
231	85688	SB233	-10	SB236	-2,56
232	85681	SB234	-26	SB237	-1,44
233	85688	SB235	-13	SB238	2,24
234	85686	SB236	1,45519E-11	SB239	3,36
235	85678	SB237	5	SB240	3,2
236	85665	SB238	8	SB241	1,92
237	85655	SB239	7	SB242	1,6
238	85644	SB240	2	SB243	0,8
239	85637	SB241	-1	SB244	0,64
240	85631	SB242	0	SB245	0,64
241	85626	SB243	2	SB246	0,48
242	85620	SB244	1	SB247	-0,16
243	85614	SB245	1	SB248	-0,32
244	85609	SB246	0	SB249	-0,8
245	85604	SB247	-1	SB250	-0,96
246	85599	SB248	2	SB251	-0,8
247	85595	SB249	0	SB252	-0,64
248	85589	SB250	-4	SB253	0,16
249	85585	SB251	-3	SB254	0,32
250	85581	SB252	-1	SB255	-4,65661E-12

251	85575	SB253	3	SB256	0,48
252	85569	SB254	3	SB257	1,12
253	85562	SB255	-3	SB258	-0,16
254	85556	SB256	0	SB259	0,64
255	85552	SB257	3	SB260	1,28
256	85546	SB258	-3	SB261	0,48
257	85539	SB259	1	SB262	0,16
258	85536	SB260	6	SB263	1,28
259	85529	SB261	-2	SB264	0,64
260	85523	SB262	-3	SB265	0,16
261	85520	SB263	4	SB266	0,8
262	85516	SB264	1	SB267	0,64
263	85509	SB265	-1	SB268	0,16
264	85506	SB266	2	SB269	-0,32
265	85502	SB267	1	SB270	0
266	85497	SB268	-1	SB271	-0,64
267	85494	SB269	-1	SB272	-0,8
268	85490	SB270	2	SB273	-1,12
269	85487	SB271	1	SB274	-0,16
270	85482	SB272	-4	SB275	-0,64
271	85479	SB273	-3	SB276	-0,16
272	85476	SB274	1	SB277	-0,32
273	85472	SB275	1	SB278	0,64
274	85466	SB276	-1	SB279	-0,48
275	85462	SB277	0	SB280	0
276	85457	SB278	1	SB281	-0,16
277	85453	SB279	-1	SB282	0,32
278	85447	SB280	-1	SB283	-0,96
279	85444	SB281	2	SB284	0,16
280	85438	SB282	1	SB285	0
281	85434	SB283	-4	SB286	-0,16
282	85428	SB284	0	SB287	-1,12
283	85426	SB285	3	SB288	0,48
284	85419	SB286	-2	SB289	-0,32
285	85414	SB287	-1	SB290	-0,32
286	85410	SB288	2	SB291	-1,12
287	85405	SB289	0	SB292	1,28
288	85399	SB290	-6	SB293	-0,64
289	85395	SB291	0	SB294	-0,16
290	85390	SB292	9	SB295	-0,32
291	85385	SB293	-1	SB296	1,6
292	85375	SB294	-10	SB297	-0,96
293	85375	SB295	0	SB298	-0,16
294	85369	SB296	10	SB299	-0,64

295	85364	SB297	0	SB300	-0,48
296	85353	SB298	-5	SB301	-1,76
297	85353	SB299	0	SB302	-0,64
298	85347	SB300	0	SB303	-0,32
299	85342	SB301	-2	SB304	0,16
300	85336	SB302	-3	SB305	0,32
301	85331	SB303	1,45519E-11	SB306	1,12
302	85325	SB304	1	SB307	0,8
303	85318	SB305	1	SB308	-0,48
304	85311	SB306	2	SB309	0,32
305	85305	SB307	1,45519E-11	SB310	2,32831E-12
306	85298	SB308	0	SB311	-1,28
307	85293	SB309	3	SB312	-0,96
308	85287	SB310	1	SB313	1,44
309	85281	SB311	-10	SB314	-0,32
310	85276	SB312	-3	SB315	-0,48
311	85272	SB313	13	SB316	0,8
312	85266	SB314	-2	SB317	0,48
313	85253	SB315	-8	SB318	-0,8
314	85253	SB316	5	SB319	0
315	85247	SB317	4	SB320	0,8
316	85238	SB318	-3	SB321	0,16
317	85233	SB319	-4	SB322	0,64
318	85228	SB320	1	SB323	0,48
319	85223	SB321	3	SB324	0,48
320	85215	SB322	2	SB325	-2,32831E-12
321	85209	SB323	1	SB326	0,16
322	85203	SB324	-2	SB327	-0,48
323	85198	SB325	-1	SB328	-0,16
324	85193	SB326	2	SB329	-0,48
325	85188	SB327	0	SB330	-0,16
326	85181	SB328	0	SB331	0,16
327	85177	SB329	-1	SB332	0,64
328	85171	SB330	-3	SB333	0,32
329	85166	SB331	1	SB334	0,8
330	85161	SB332	1	SB335	0,16
331	85154	SB333	1	SB336	-0,16
332	85148	SB334	4	SB337	-0,32
333	85143	SB335	-1,45519E-11	SB338	0,16
334	85136	SB336	-3	SB339	0,16
335	85133	SB337	-2	SB340	0,48
336	85128	SB338	2,91038E-11	SB341	0,64
337	85123	SB339	2	SB342	0,32
338	85117	SB340	1	SB343	-0,16

339	85111	SB341	1	SB344	2,32831E-12
340	85106	SB342	1	SB345	0
341	85101	SB343	-1	SB346	-0,32
342	85096	SB344	1,45519E-11	SB347	-2,32831E-12
343	85092	SB345	-1	SB348	0,32
344	85087	SB346	-3	SB349	-0,48
345	85082	SB347	3	SB350	-0,48
346	85078	SB348	4	SB351	-0,32
347	85071	SB349	-2	SB352	-0,16
348	85066	SB350	-4	SB353	-0,8
349	85063	SB351	-1	SB354	0
350	85058	SB352	2	SB355	-0,16
351	85053	SB353	-1,45519E-11	SB356	-0,32
352	85046	SB354	0	SB357	-0,32
353	85042	SB355	2,91038E-11	SB358	0,48
354	85036	SB356	-3	SB359	-0,16
355	85031	SB357	-1,45519E-11	SB360	0,16
356	85026	SB358	3	SB361	-0,16
357	85020	SB359	-1	SB362	0,8
358	85013	SB360	-1	SB363	-2,32831E-12
359	85009	SB361	2	SB364	0,48
360	85003	SB362	2,91038E-11	SB365	0,16
361	84997	SB363	-1	SB366	1,12
362	84992	SB364	-3	SB367	-1,6
363	84987	SB365	4	SB368	-1,12
364	84981	SB366	8	SB369	-1,76
365	84976	SB367	-6	SB370	-2,56
366	84967	SB368	-5	SB371	-2,4
367	84969	SB369	1	SB372	-0,8
368	84961	SB370	-3	SB373	-0,64
369	84956	SB371	-4	SB374	0
370	84950	SB372	-2	SB375	1,6
371	84944	SB373	-4	SB376	4,65661E-12
372	84936	SB374	2	SB377	-0,32
373	84928	SB375	10	SB378	-0,8
374	84920	SB376	-1	SB379	-0,96
375	84908	SB377	-4	SB380	-1,76
376	84906	SB378	0	SB381	-1,12
377	84898	SB379	-2	SB382	4,65661E-12
378	84891	SB380	-3	SB383	0,16
379	84884	SB381	-3	SB384	0,48
380	84876	SB382	2	SB385	0,8
381	84868	SB383	3	SB386	1,6
382	84858	SB384	-3	SB387	0,48

383	84849	SB385	1	SB388	1,12
384	84842	SB386	4	SB389	0,64
385	84833	SB387	0	SB390	0,8
386	84823	SB388	2	SB391	0,48
387	84818	SB389	0	SB392	1,12
388	84808	SB390	-1	SB393	0,48
389	84803	SB391	1	SB394	0,8
390	84795	SB392	1		
391	84788	SB393	2		
392	84781	SB394	1		
393	84774	SB395	1		
394	84768	SB396	-1		
395	84762	SB397	-2		
396	84756				
397	84751				
398	84743				
399	84738				

QUOCIENTE DE IRREGULARIDADE (QI)
(Trecho 6)

Rodovia: BR-040		Pista: Dupla		Faixa: 2	Sentido: Decrescente
km Inicial: 742+000		km Final: 741+800		Data: Maio/2017	
Cidade: Ewbank da Câmara/MG				Trilha Interna	
CÁLCULO DE SB COM K=1,0 e K=2,5					
VA(1,0) = 7,813		VA(2,5) = 2,654		QI = 91 contagens/km	
Estaca	Cotas (mm)	SBi(K=2)	VALOR	SBi(K=5)	VALOR
1	87505	SB3	-2	SB6	-0,48
2	87504	SB4	3	SB7	0,32
3	87491	SB5	-1	SB8	-0,48
4	87483	SB6	2	SB9	-0,48
5	87475	SB7	-1	SB10	-0,32
6	87465	SB8	-2	SB11	-0,96
7	87458	SB9	-1,45519E-11	SB12	-0,64
8	87449	SB10	1	SB13	-2,24
9	87440	SB11	0	SB14	-3,36
10	87431	SB12	-3	SB15	-1,92
11	87422	SB13	-1	SB16	-0,8
12	87414	SB14	-1	SB17	-1,6
13	87404	SB15	1,45519E-11	SB18	0,48
14	87394	SB16	-7	SB19	4,16
15	87385	SB17	-20	SB20	0,64
16	87373	SB18	10	SB21	-0,8
17	87366	SB19	31	SB22	0,16
18	87345	SB20	-1	SB23	1,12
19	87327	SB21	-22	SB24	-2,56
20	87327	SB22	-3	SB25	-0,16
21	87319	SB23	14	SB26	1,12
22	87308	SB24	-4	SB27	0,48
23	87289	SB25	-6	SB28	-0,64
24	87286	SB26	6	SB29	0,96
25	87273	SB27	1,45519E-11	SB30	0,96
26	87260	SB28	-2	SB31	0,16
27	87251	SB29	1	SB32	0
28	87240	SB30	1	SB33	-0,64
29	87229	SB31	1,45519E-11	SB34	-0,64
30	87218	SB32	2	SB35	-1,6

31	87208	SB33	3	SB36	-1,6
32	87197	SB34	-2	SB37	-0,64
33	87187	SB35	-8	SB38	0,8
34	87178	SB36	-6	SB39	0,64
35	87169	SB37	6	SB40	1,76
36	87157	SB38	7	SB41	3,68
37	87143	SB39	-7	SB42	3,52
38	87130	SB40	-5	SB43	1,76
39	87123	SB41	9	SB44	0,64
40	87110	SB42	12	SB45	0,48
41	87096	SB43	2	SB46	-2,08
42	87085	SB44	-1	SB47	-2,56
43	87078	SB45	3	SB48	-1,6
44	87072	SB46	-7	SB49	-0,64
45	87062	SB47	-11	SB50	-1,76
46	87058	SB48	1	SB51	-0,96
47	87049	SB49	6	SB52	-0,16
48	87037	SB50	-2,91038E-11	SB53	0,48
49	87025	SB51	-3	SB54	0,32
50	87017	SB52	-3	SB55	2,88
51	87007	SB53	-4	SB56	2,72
52	86997	SB54	-1	SB57	1,6
53	86986	SB55	8	SB58	-0,16
54	86974	SB56	12	SB59	-4,65661E-12
55	86961	SB57	-2	SB60	-3,04
56	86950	SB58	-3	SB61	-2,4
57	86944	SB59	4	SB62	-1,92
58	86938	SB60	-7	SB63	0,8
59	86925	SB61	-6	SB64	2,4
60	86923	SB62	-3	SB65	3,52
61	86910	SB63	-2	SB66	3,36
62	86901	SB64	4	SB67	3,84
63	86889	SB65	3	SB68	1,44
64	86876	SB66	11	SB69	0,96
65	86866	SB67	16	SB70	2,72
66	86855	SB68	-4	SB71	5,12
67	86846	SB69	-17	SB72	4,16
68	86845	SB70	-2	SB73	4,48
69	86842	SB71	10	SB74	1,44
70	86831	SB72	15	SB75	-0,32
71	86821	SB73	14	SB76	-6,72
72	86815	SB74	6	SB77	-6,4
73	86810	SB75	-6	SB78	-6,24
74	86814	SB76	-21	SB79	-3,36

75	86813	SB77	-12	SB80	-3,52
76	86819	SB78	6	SB81	2,56
77	86810	SB79	-5	SB82	4,48
78	86803	SB80	-18	SB83	5,92
79	86795	SB81	2	SB84	3,52
80	86793	SB82	18	SB85	3,36
81	86775	SB83	12	SB86	0,16
82	86765	SB84	2	SB87	-1,92
83	86757	SB85	3	SB88	-3,84
84	86755	SB86	9	SB89	-1,92
85	86751	SB87	-8	SB90	-1,76
86	86747	SB88	-19	SB91	-0,96
87	86748	SB89	-6	SB92	-1,28
88	86748	SB90	7	SB93	-1,12
89	86737	SB91	12	SB94	-2,4
90	86730	SB92	-1	SB95	-1,92
91	86720	SB93	-12	SB96	-1,76
92	86719	SB94	-8	SB97	-2,08
93	86715	SB95	1	SB98	-2,08
94	86707	SB96	8	SB99	1,28
95	86698	SB97	-4	SB100	2,88
96	86687	SB98	-9	SB101	3,36
97	86682	SB99	1	SB102	4,48
98	86675	SB100	-1	SB103	4,96
99	86662	SB101	-2	SB104	1,6
100	86654	SB102	15	SB105	-2,24
101	86643	SB103	27	SB106	-4
102	86632	SB104	2	SB107	-4,48
103	86622	SB105	-24	SB108	-4,32
104	86625	SB106	-15	SB109	-4,16
105	86628	SB107	6	SB110	0,32
106	86620	SB108	8	SB111	0,96
107	86610	SB109	-14	SB112	1,6
108	86600	SB110	-16	SB113	2,88
109	86598	SB111	5	SB114	3,68
110	86588	SB112	13	SB115	-0,32
111	86572	SB113	20	SB116	2,56
112	86560	SB114	0	SB117	3,2
113	86551	SB115	-29	SB118	0,8
114	86545	SB116	5	SB119	0,64
115	86550	SB117	25	SB120	2,08
116	86530	SB118	-1,45519E-11	SB121	-0,48
117	86520	SB119	-6	SB122	-1,92
118	86520	SB120	2,91038E-11	SB123	-0,48

119	86515	SB121	1	SB124	-1,44
120	86510	SB122	-1	SB125	-1,44
121	86504	SB123	-1	SB126	-1,12
122	86500	SB124	-3	SB127	-0,32
123	86494	SB125	-4	SB128	-1,92
124	86489	SB126	4	SB129	-2,32831E-12
125	86483	SB127	1	SB130	0,32
126	86475	SB128	-8	SB131	1,12
127	86468	SB129	-1	SB132	0
128	86465	SB130	5	SB133	2,56
129	86454	SB131	-2,91038E-11	SB134	1,6
130	86447	SB132	-2	SB135	1,6
131	86439	SB133	4	SB136	-0,16
132	86434	SB134	6	SB137	1,12
133	86424	SB135	-2	SB138	-1,92
134	86419	SB136	-2	SB139	-3,04
135	86413	SB137	7	SB140	-4
136	86410	SB138	1	SB141	-2,88
137	86400	SB139	-8	SB142	-1,92
138	86399	SB140	-6	SB143	2,08
139	86394	SB141	-4	SB144	4
140	86389	SB142	-7	SB145	5,28
141	86380	SB143	-4	SB146	4,96
142	86373	SB144	5	SB147	2,24
143	86362	SB145	16	SB148	-0,64
144	86350	SB146	24	SB149	-0,96
145	86340	SB147	3	SB150	-2,08
146	86332	SB148	-20	SB151	-3,52
147	86334	SB149	-13	SB152	-4,96
148	86338	SB150	-1	SB153	-7,52
149	86331	SB151	11	SB154	-9,12
150	86324	SB152	12	SB155	-7,68
151	86315	SB153	-10	SB156	-4,48
152	86309	SB154	-27	SB157	0,48
153	86310	SB155	-27	SB158	5,12
154	86306	SB156	-11	SB159	6,4
155	86295	SB157	13	SB160	4,64
156	86276	SB158	24	SB161	3,2
157	86253	SB159	14	SB162	1,28
158	86235	SB160	-1	SB163	-4,65661E-12
159	86224	SB161	-2	SB164	-0,48
160	86218	SB162	0	SB165	1,28
161	86209	SB163	-5	SB166	1,44
162	86200	SB164	-2	SB167	0,64

163	86192	SB165	7	SB168	0,48
164	86182	SB166	7	SB169	1,12
165	86170	SB167	-3	SB170	0,32
166	86162	SB168	-6	SB171	-0,32
167	86155	SB169	5	SB172	0,96
168	86149	SB170	3	SB173	0,48
169	86137	SB171	-2	SB174	0,16
170	86130	SB172	1	SB175	-0,16
171	86124	SB173	-2	SB176	0
172	86114	SB174	0	SB177	-1,6
173	86109	SB175	4	SB178	-1,92
174	86099	SB176	3	SB179	-1,6
175	86092	SB177	-4	SB180	-1,44
176	86084	SB178	-7	SB181	-1,6
177	86079	SB179	-1	SB182	-0,8
178	86072	SB180	0	SB183	0,48
179	86062	SB181	-3	SB184	-0,64
180	86053	SB182	0	SB185	-0,48
181	86044	SB183	3	SB186	0,16
182	86034	SB184	-2	SB187	0,16
183	86023	SB185	-3	SB188	-1,28
184	86015	SB186	4	SB189	-0,48
185	86005	SB187	1	SB190	-0,64
186	85994	SB188	-6	SB191	-1,12
187	85984	SB189	1	SB192	-1,6
188	85977	SB190	4	SB193	-0,16
189	85964	SB191	-3	SB194	0,32
190	85954	SB192	-6	SB195	0,64
191	85945	SB193	-2	SB196	0,48
192	85935	SB194	4	SB197	0,64
193	85923	SB195	1	SB198	-1,12
194	85910	SB196	0	SB199	-2,24
195	85899	SB197	5	SB200	-2,72
196	85889	SB198	1	SB201	-2,72
197	85876	SB199	-4	SB202	-0,48
198	85868	SB200	-7	SB203	2,88
199	85858	SB201	-8	SB204	5,44
200	85848	SB202	-2	SB205	8,64
201	85836	SB203	4	SB206	12,8
202	85821	SB204	3	SB207	12
203	85806	SB205	9	SB208	9,44
204	85792	SB206	22	SB209	6,72
205	85780	SB207	14	SB210	2,24
206	85766	SB208	8	SB211	-5,28

207	85763	SB209	19	SB212	-8,64
208	85762	SB210	10	SB213	-8,8
209	85760	SB211	-15	SB214	-7,68
210	85766	SB212	-24	SB215	-6,72
211	85776	SB213	-12	SB216	-2,4
212	85780	SB214	-7	SB217	0,48
213	85777	SB215	-12	SB218	0,8
214	85770	SB216	1	SB219	0,16
215	85766	SB217	12	SB220	0,32
216	85753	SB218	3	SB221	-0,8
217	85743	SB219	-6	SB222	-1,92
218	85737	SB220	-2	SB223	-0,96
219	85732	SB221	4	SB224	0,48
220	85724	SB222	1	SB225	3,04
221	85715	SB223	-5	SB226	5,12
222	85709	SB224	-9	SB227	5,92
223	85702	SB225	-3	SB228	4,16
224	85695	SB226	12	SB229	2,24
225	85684	SB227	19	SB230	-0,16
226	85672	SB228	13	SB231	-3,84
227	85663	SB229	2	SB232	-4,64
228	85661	SB230	-11	SB233	-5,76
229	85661	SB231	-15	SB234	-6,88
230	85663	SB232	-4	SB235	-7,36
231	85661	SB233	10	SB236	-3,36
232	85654	SB234	-2	SB237	-2,08
233	85646	SB235	-20	SB238	2,4
234	85641	SB236	-16	SB239	7,04
235	85641	SB237	-13	SB240	8,32
236	85626	SB238	9	SB241	6,24
237	85616	SB239	30	SB242	5,6
238	85595	SB240	14	SB243	3,36
239	85578	SB241	-3	SB244	-0,16
240	85573	SB242	2	SB245	-1,44
241	85570	SB243	9	SB246	-2,24
242	85565	SB244	0	SB247	-2,88
243	85559	SB245	-6	SB248	-2,88
244	85559	SB246	-3	SB249	-2,08
245	85557	SB247	-2	SB250	-1,12
246	85553	SB248	-3	SB251	0,96
247	85549	SB249	-7	SB252	2,08
248	85544	SB250	-5	SB253	1,6
249	85539	SB251	6	SB254	1,44
250	85532	SB252	8	SB255	1,6

251	85522	SB253	0	SB256	0,48
252	85515	SB254	0	SB257	-0,32
253	85511	SB255	5	SB258	0,32
254	85506	SB256	0	SB259	0,64
255	85500	SB257	-6	SB260	0,64
256	85497	SB258	-1	SB261	0,64
257	85494	SB259	5	SB262	0,96
258	85488	SB260	3	SB263	0,8
259	85482	SB261	-1	SB264	0,8
260	85478	SB262	-2	SB265	0,16
261	85475	SB263	1	SB266	0,16
262	85471	SB264	4	SB267	-0,16
263	85467	SB265	1	SB268	-0,64
264	85462	SB266	-1	SB269	-0,64
265	85460	SB267	-1	SB270	-0,64
266	85457	SB268	-2	SB271	-0,96
267	85454	SB269	0	SB272	-0,96
268	85451	SB270	1	SB273	-0,64
269	85447	SB271	-2	SB274	-1,28
270	85443	SB272	-1	SB275	-0,96
271	85440	SB273	0	SB276	-0,96
272	85436	SB274	-3	SB277	-0,96
273	85431	SB275	-1	SB278	-1,12
274	85428	SB276	1	SB279	-0,64
275	85422	SB277	-1	SB280	-0,8
276	85417	SB278	-2	SB281	-0,16
277	85412	SB279	-2	SB282	0
278	85407	SB280	-1	SB283	0,16
279	85401	SB281	1	SB284	0,32
280	85395	SB282	1	SB285	0,8
281	85388	SB283	-1	SB286	0,64
282	85382	SB284	0	SB287	0,64
283	85376	SB285	2	SB288	0,8
284	85370	SB286	0	SB289	0,8
285	85363	SB287	0	SB290	0,48
286	85358	SB288	2	SB291	0
287	85352	SB289	2	SB292	0
288	85346	SB290	0	SB293	-0,48
289	85341	SB291	-2	SB294	-0,48
290	85336	SB292	1	SB295	-0,64
291	85332	SB293	2	SB296	0
292	85326	SB294	-2	SB297	-0,16
293	85321	SB295	-3	SB298	0,48
294	85317	SB296	-2	SB299	0

295	85312	SB297	2	SB300	0,16
296	85306	SB298	4	SB301	-0,48
297	85300	SB299	0	SB302	-0,16
298	85293	SB300	-2	SB303	-0,32
299	85290	SB301	-2	SB304	0,16
300	85284	SB302	1	SB305	0,16
301	85280	SB303	1	SB306	0,64
302	85273	SB304	-2	SB307	0,8
303	85268	SB305	-1	SB308	0,48
304	85263	SB306	2	SB309	0,16
305	85257	SB307	4	SB310	0,32
306	85251	SB308	0	SB311	-0,32
307	85245	SB309	-3	SB312	-0,48
308	85241	SB310	1	SB313	-0,64
309	85237	SB311	2	SB314	-0,96
310	85231	SB312	-1	SB315	-1,44
311	85226	SB313	-1	SB316	-0,64
312	85222	SB314	-3	SB317	-1,12
313	85217	SB315	-1	SB318	-0,48
314	85212	SB316	3	SB319	0,32
315	85207	SB317	-4	SB320	0,96
316	85199	SB318	-5	SB321	0,64
317	85196	SB319	2	SB322	1,12
318	85189	SB320	4	SB323	0,8
319	85181	SB321	3	SB324	0,8
320	85174	SB322	0	SB325	0,16
321	85168	SB323	-1	SB326	0,32
322	85163	SB324	-1,45519E-11	SB327	-2,32831E-12
323	85158	SB325	1	SB328	4,65661E-12
324	85152	SB326	2	SB329	-0,64
325	85147	SB327	1	SB330	-2,32831E-12
326	85141	SB328	-2	SB331	-0,32
327	85137	SB329	-3	SB332	0,16
328	85132	SB330	1	SB333	-2,32831E-12
329	85128	SB331	2	SB334	0,48
330	85121	SB332	-1	SB335	0,16
331	85116	SB333	-1	SB336	0,48
332	85111	SB334	-1,45519E-11	SB337	-0,16
333	85106	SB335	2	SB338	0,32
334	85100	SB336	2	SB339	0,16
335	85095	SB337	-2	SB340	0,32
336	85089	SB338	-1	SB341	0
337	85086	SB339	1	SB342	0,48
338	85080	SB340	0	SB343	-0,16

339	85075	SB341	1	SB344	-0,16
340	85070	SB342	1	SB345	-0,48
341	85065	SB343	0	SB346	-0,32
342	85060	SB344	-1	SB347	-0,64
343	85056	SB345	-1	SB348	-0,32
344	85051	SB346	-1,45519E-11	SB349	-0,32
345	85047	SB347	-1	SB350	-0,16
346	85041	SB348	2,91038E-11	SB351	-0,32
347	85037	SB349	-1,45519E-11	SB352	-0,32
348	85031	SB350	-1	SB353	-0,16
349	85026	SB351	-1,45519E-11	SB354	-0,16
350	85021	SB352	2,91038E-11	SB355	-0,8
351	85015	SB353	1	SB356	-0,16
352	85010	SB354	-1	SB357	-0,32
353	85004	SB355	-3	SB358	-0,8
354	84999	SB356	1	SB359	-1,12
355	84994	SB357	3	SB360	0,16
356	84987	SB358	-3	SB361	-0,96
357	84981	SB359	-3	SB362	-0,16
358	84976	SB360	2	SB363	0,16
359	84971	SB361	-2	SB364	0,32
360	84962	SB362	-2	SB365	-0,48
361	84958	SB363	3	SB366	0,32
362	84950	SB364	1	SB367	-0,64
363	84943	SB365	-1	SB368	-0,48
364	84936	SB366	1	SB369	-0,32
365	84931	SB367	-2	SB370	-0,32
366	84923	SB368	-2	SB371	-0,48
367	84918	SB369	2	SB372	0,16
368	84911	SB370	-1	SB373	-0,32
369	84903	SB371	-1	SB374	-0,16
370	84897	SB372	1	SB375	-0,16
371	84890	SB373	-1	SB376	-0,64
372	84882	SB374	-1,45519E-11	SB377	-0,8
373	84876	SB375	1	SB378	-0,32
374	84868	SB376	-1	SB379	-0,64
375	84861	SB377	-1	SB380	-0,32
376	84854	SB378	0	SB381	0,48
377	84847	SB379	-3	SB382	0,64
378	84839	SB380	-2	SB383	0,32
379	84832	SB381	4	SB384	1,44
380	84824	SB382	2	SB385	0,32
381	84814	SB383	-1	SB386	0,16
382	84807	SB384	0	SB387	0,32

383	84800	SB385	1	SB388	0,64
384	84792	SB386	1	SB389	-1,12
385	84785	SB387	4	SB390	0,96
386	84777	SB388	-1	SB391	0,8
387	84771	SB389	-10	SB392	0,16
388	84763	SB390	4	SB393	2,32831E-12
389	84761	SB391	9	SB394	1,28
390	84748	SB392	-3		
391	84741	SB393	-2		
392	84737	SB394	1		
393	84730	SB395	-1,45519E-11		
394	84723	SB396	0		
395	84717	SB397	2		
396	84710				
397	84704				
398	84697				
399	84693				

ANEXO 3

(Calibração)

Corrida de calibração sobre os trechos de referência.

		Trecho - 1	
km Inicial	km Final	Velocidade	Leitura
769+000	768+800	40	242408
		40	234726
		40	254090
		60	171879
		60	169182
		60	167182
		80	137155
		80	129986
		80	128456

		Trecho - 2	
km Inicial	km Final	Velocidade	Leitura
770+200	770+000	40	249619
		40	251976
		40	244092
		60	171984
		60	174369
		60	170612
		80	137256
		80	144049
		80	134921

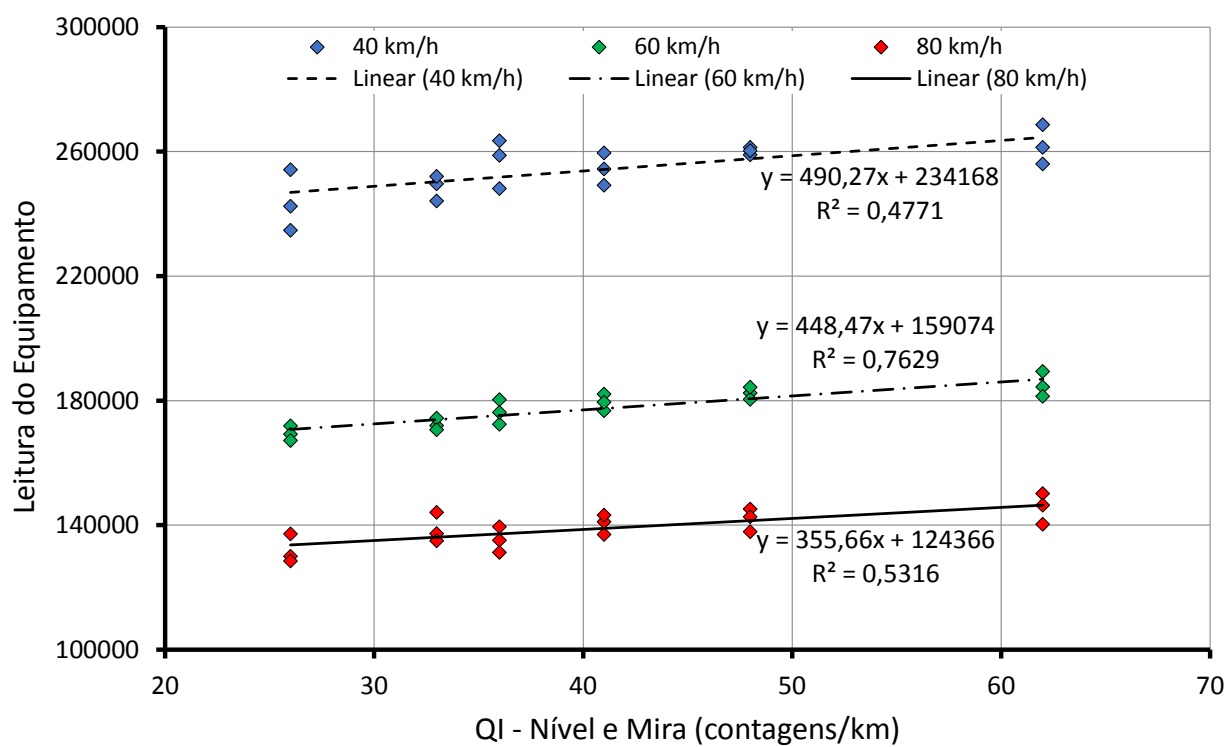
		Trecho - 3	
km Inicial	km Final	Velocidade	Leitura
753+500	753+300	40	248128
		40	258771
		40	263451
		60	172374
		60	180260
		60	176164
		80	135083
		80	131187
		80	139444

		Trecho - 4	
km Inicial	km Final	Velocidade	Leitura
770+400	770+200	40	254419
		40	249179
		40	259565
		60	176738
		60	182028
		60	179450
		80	141079
		80	143168
		80	136950

		Trecho - 5	
km Inicial	km Final	Velocidade	Leitura
742+400	742+200	40	258885
		40	261326
		40	260256
		60	182402
		60	180331
		60	184307
		80	137867
		80	145140
		80	142631

		Trecho - 6	
km Inicial	km Final	Velocidade	Leitura
742+000	741+800	40	268625
		40	261328
		40	255993
		60	184348
		60	189348
		60	181341
		80	150074
		80	140275
		80	146352

Equações de calibração, leituras do sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) *versus* quociente de irregularidade (QI) obtidos pelo nível e mira.



 Trecho - 1					
km Inicial	km Final	Velocidade	IRI (m/km)		
			Trilha Externa	Trilha Interna	Médio
769+000	768+800	40	1,7	3,7	2,7
		40	1,0	4,0	2,5
		40	2,0	4,4	3,2
		60	2,2	3,7	3,0
		60	1,8	4,1	2,9
		60	1,8	3,6	2,7
		80	2,1	3,2	2,6
		80	2,2	3,3	2,7
		80	1,8	2,9	2,4

 Trecho - 2					
km Inicial	km Final	Velocidade	IRI (m/km)		
			Trilha Externa	Trilha Interna	Médio
770+200	770+000	40	3,2	3,6	3,4
		40	2,8	3,4	3,1
		40	3,1	3,3	3,2
		60	3,2	3,6	3,4
		60	3,0	3,6	3,3
		60	2,8	3,6	3,2
		80	3,1	3,4	3,3
		80	3,0	3,0	3,0
		80	1,5	2,7	2,1

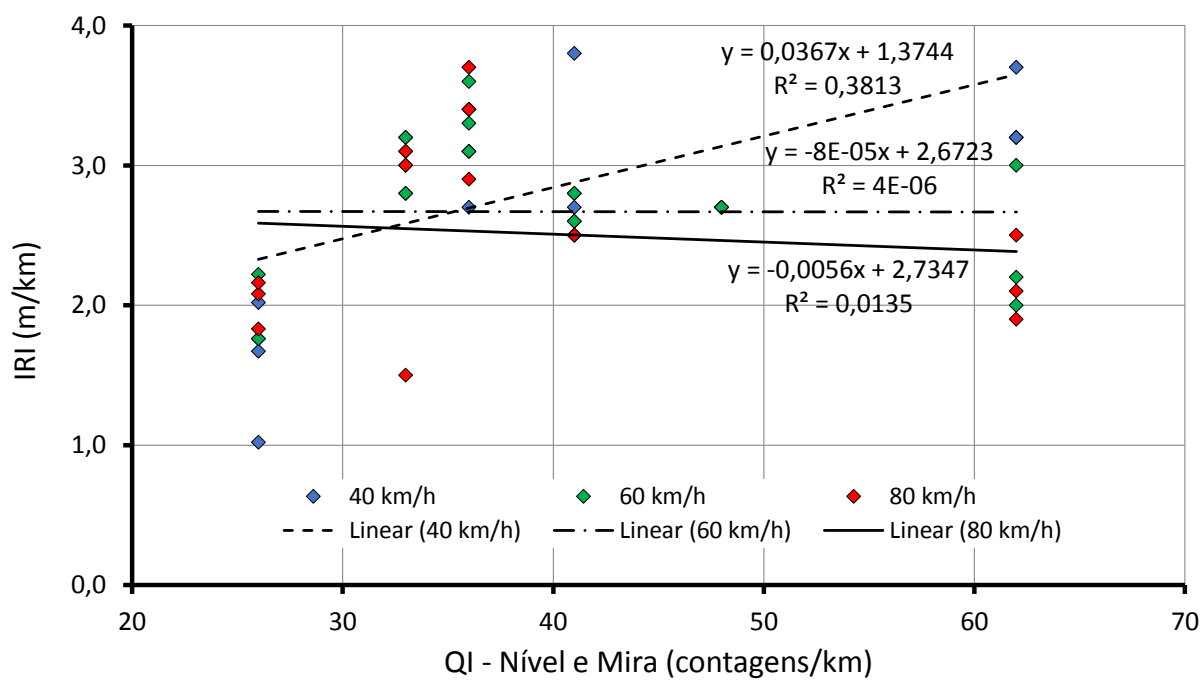
 Trecho - 3					
km Inicial	km Final	Velocidade	IRI (m/km)		
			Trilha Externa	Trilha Interna	Médio
753+500	753+300	40	2,7	3,0	2,9
		40	3,1	3,3	3,2
		40	3,4	3,6	3,5
		60	3,1	4,1	3,6
		60	3,6	3,7	3,7
		60	3,3	2,3	2,8
		80	3,7	2,4	3,1
		80	2,9	3,9	3,4
		80	3,4	4,3	3,9

 Trecho - 4					
km Inicial	km Final	Velocidade	IRI (m/km)		
			Trilha Externa	Trilha Interna	Médio
770+400	770+200	40	3,8	7,0	5,4
		40	2,7	5,8	4,3
		40	2,8	5,8	4,3
		60	2,6	5,9	4,3
		60	2,8	5,1	4,0
		60	2,6	6,0	4,3
		80	2,5	5,9	4,2
		80	2,5	5,9	4,2
		80	2,5	5,5	4,0

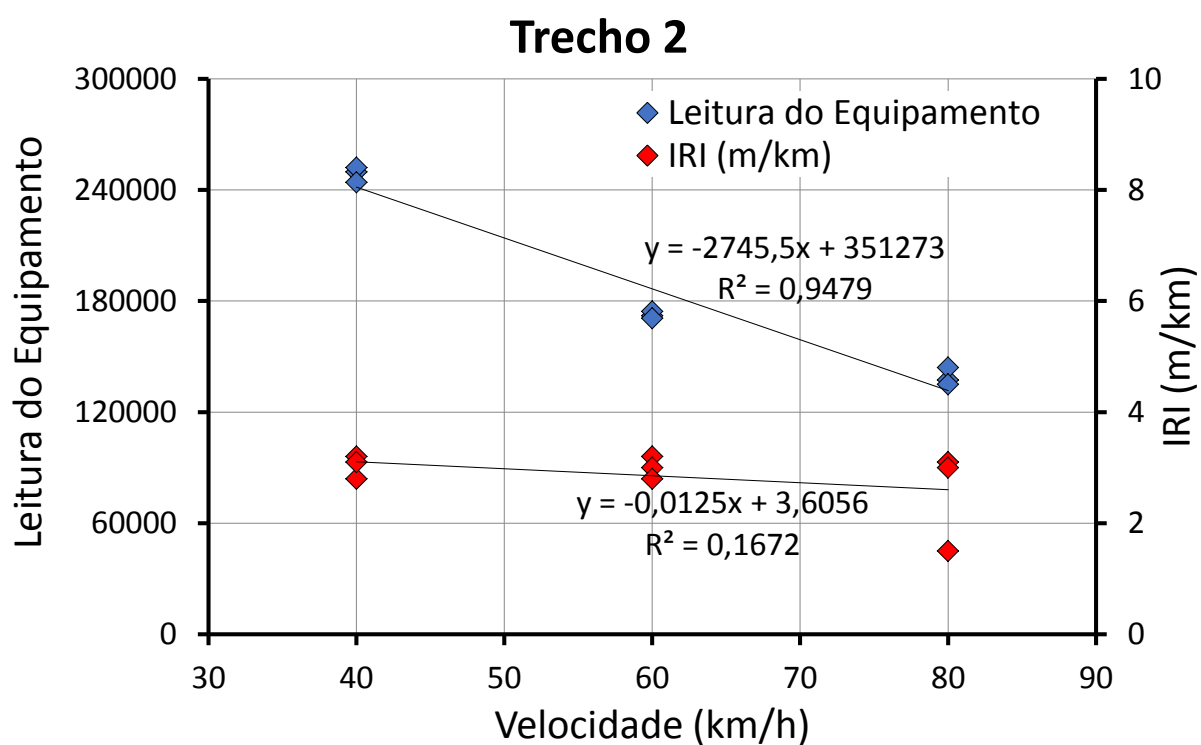
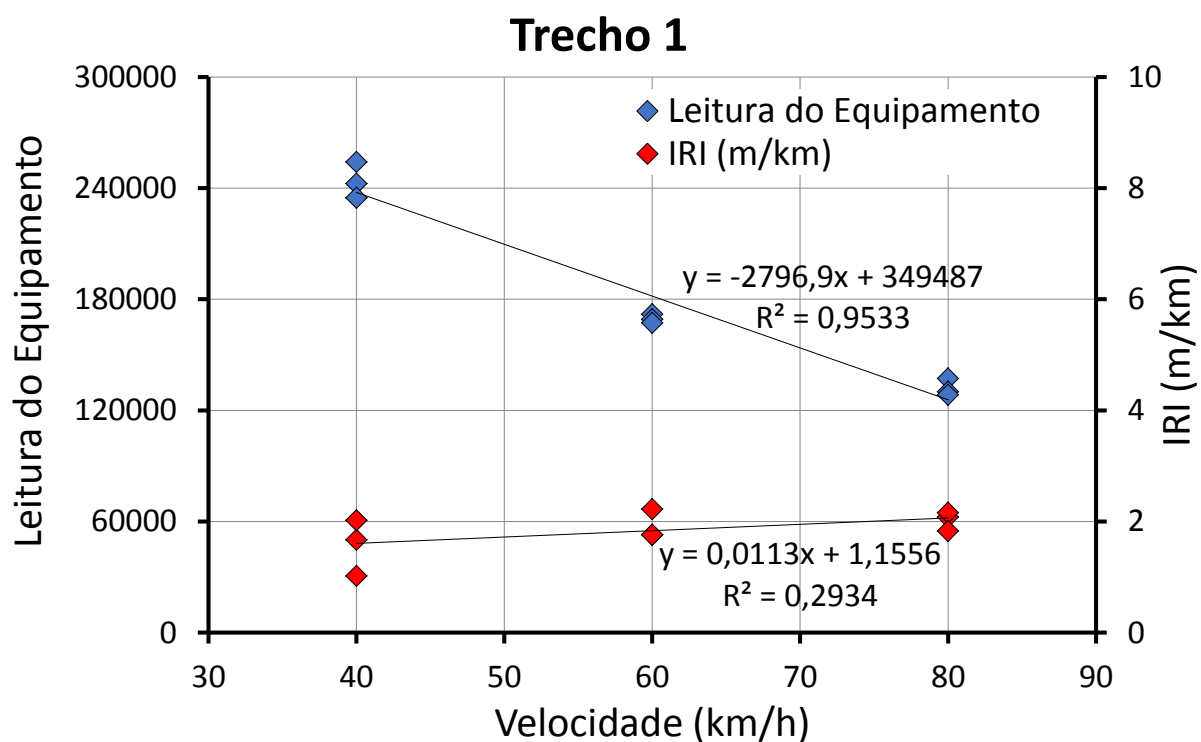
 Trecho - 5					
km Inicial	km Final	Velocidade	IRI (m/km)		
			Trilha Externa	Trilha Interna	Médio
742+400	742+200	60	2,7	3,1	2,9
		60	2,7	3,1	2,9
		60	2,7	3,1	2,9

 Trecho - 6					
km Inicial	km Final	Velocidade	IRI (m/km)		
			Trilha Externa	Trilha Interna	Médio
742+000	741+800	40	3,7	5,7	4,7
		40	3,2	4,0	3,6
		40	3,2	4,2	3,7
		60	3,0	2,3	2,7
		60	2,2	2,1	2,2
		60	2,0	2,6	2,3
		80	2,1	2,0	2,1
		80	1,9	2,8	2,4
		80	2,5	2,7	2,6

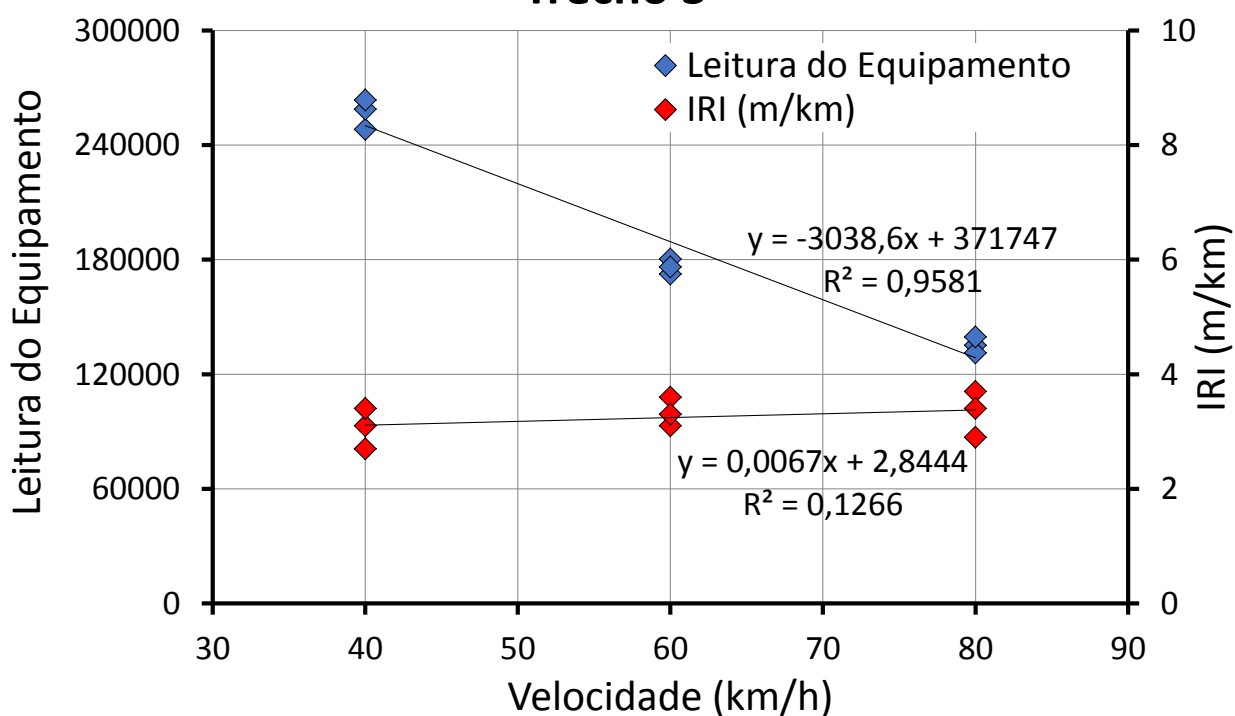
Equações de calibração, índice de irregularidade longitudinal (IRI) *versus* quociente de irregularidade (QI) obtidos pelo nível e mira.



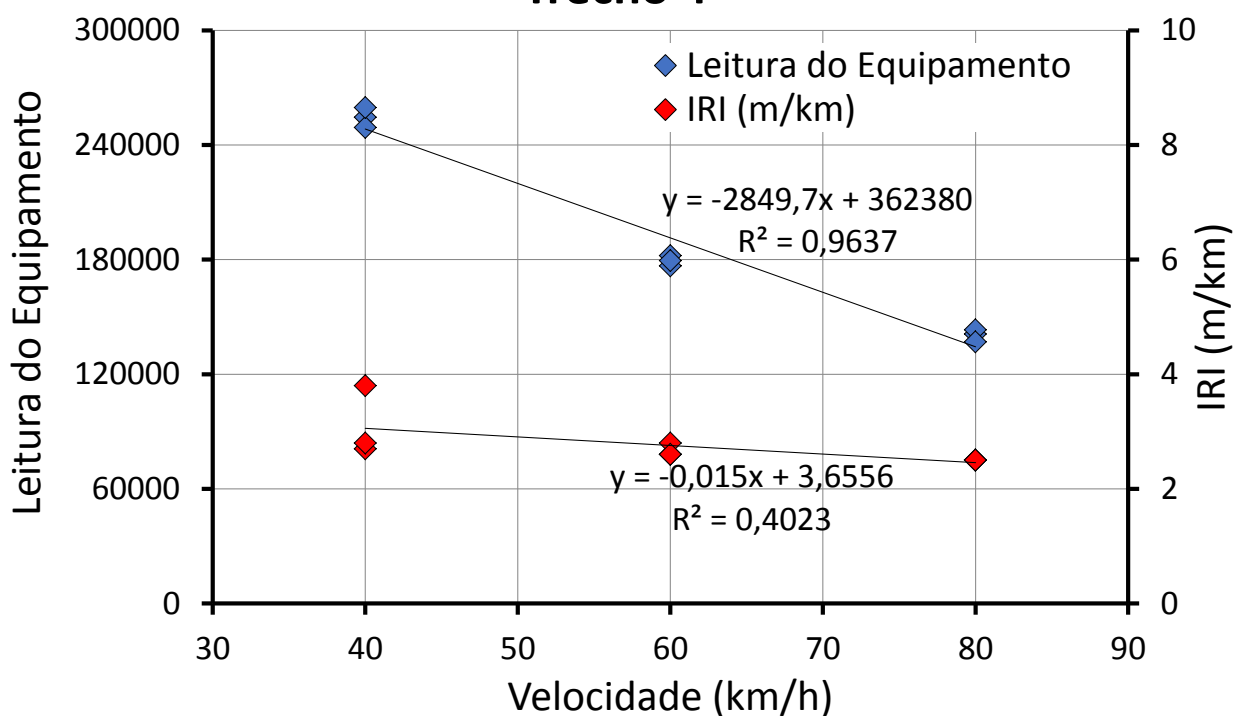
Comportamento das leituras do sistema medidor de irregularidade tipo resposta (SMITR) e índice de irregularidade longitudinal (IRI) em função das velocidades das corridas de calibração.



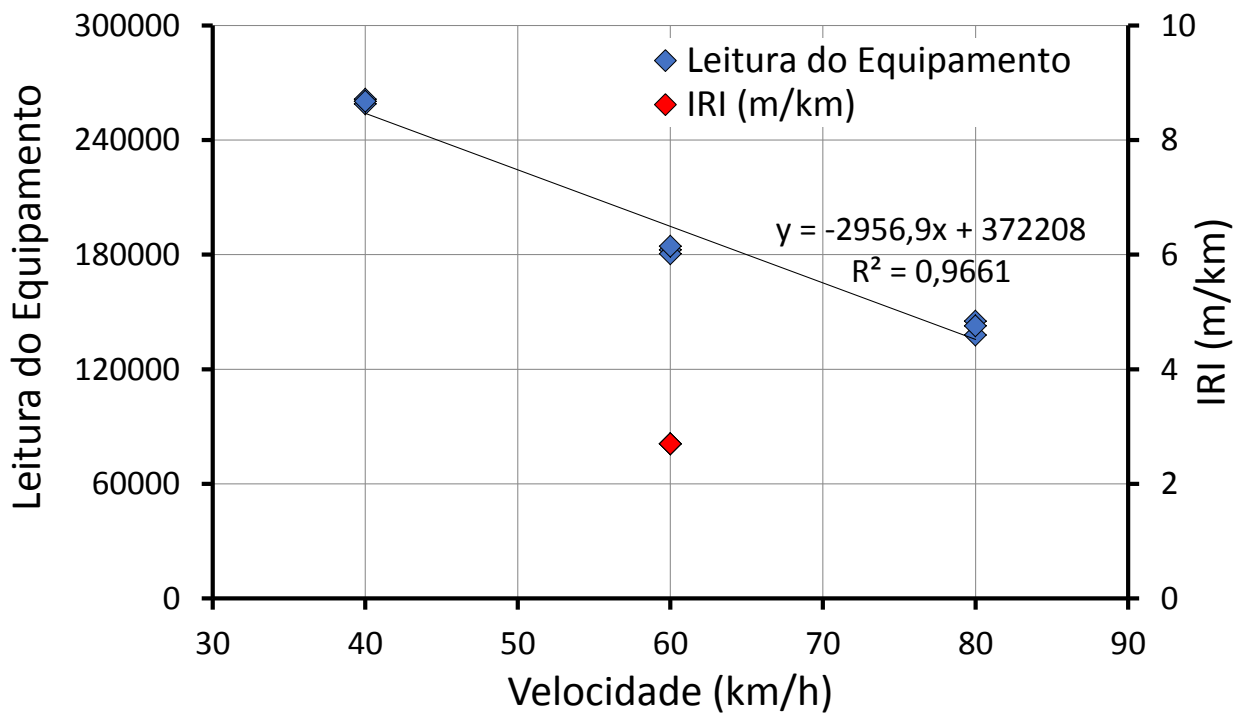
Trecho 3



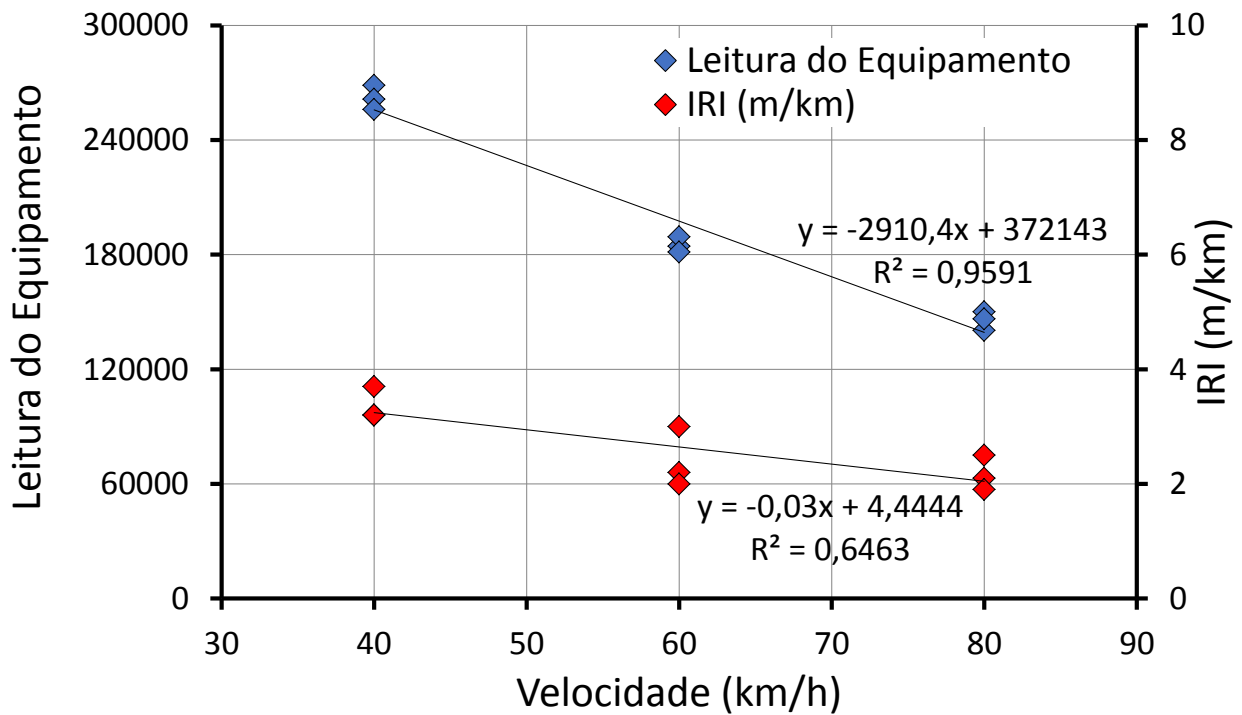
Trecho 4



Trecho 5



Trecho 6



ANEXO 4

(Aplicação do Equipamento)

Levantamentos de irregularidade pós calibração através dos veículos instrumentados com sistema medidor de irregularidade tipo resposta e perfilômetro laser.

		60 km/h - Crescente				
km Inicial	km Final	Levantamento Tipo Resposta				
		Trilha Externa - L1	Trilha Externa - L2	Trilha Externa - L3	Média	QI (cont/km)
716+000	716+200	190885	203328	208130	200781	93
716+200	716+400	181159	165001	183591	176584	39
716+400	716+600	162604	174556	183122	173427	32
716+600	716+800	179618	172977	163860	172152	29
716+800	717+000	177162	185353	190074	184196	56
717+000	717+200	177992	186840	189937	184923	58
717+200	717+400	176183	192213	188689	185695	59
717+400	717+600	173132	174196	160404	169244	23
717+600	717+800	175223	181854	187394	181490	50
717+800	718+000	192413	203825	182321	192853	75
718+000	718+200	169695	176778	174583	173685	33
718+200	718+400	188573	177966	192246	186262	61

718+400	718+600	171497	178654	193826	181326	50
718+600	718+800	178835	185562	194882	186426	61
718+800	719+000	167247	171133	189904	176095	38
719+000	719+200	179997	178310	182070	180126	47
719+200	719+400	172024	182155	174993	176391	39
719+400	719+600	159867	183667	187914	177149	40
719+600	719+800	174286	192747	186107	184380	56
719+800	720+000	185344	183150	193848	187447	63
720+000	720+200	197857	196445	213865	202722	97
720+200	720+400	Quebra-molas				
720+400	720+600					
720+600	720+800					
720+800	721+000	183169	175899	184135	181068	49
721+000	721+200	176491	186274	179642	180802	48
721+200	721+400	182747	215189	223655	207197	107
721+400	721+600	185237	187131	196741	189703	68
721+600	721+800	192924	192504	206010	197146	85
721+800	722+000	196815	226639	191665	205040	102
722+000	722+200	184341	187068	176565	182658	53
722+200	722+400	179109	183764	191317	184730	57
722+400	722+600	194371	194028	197758	195386	81

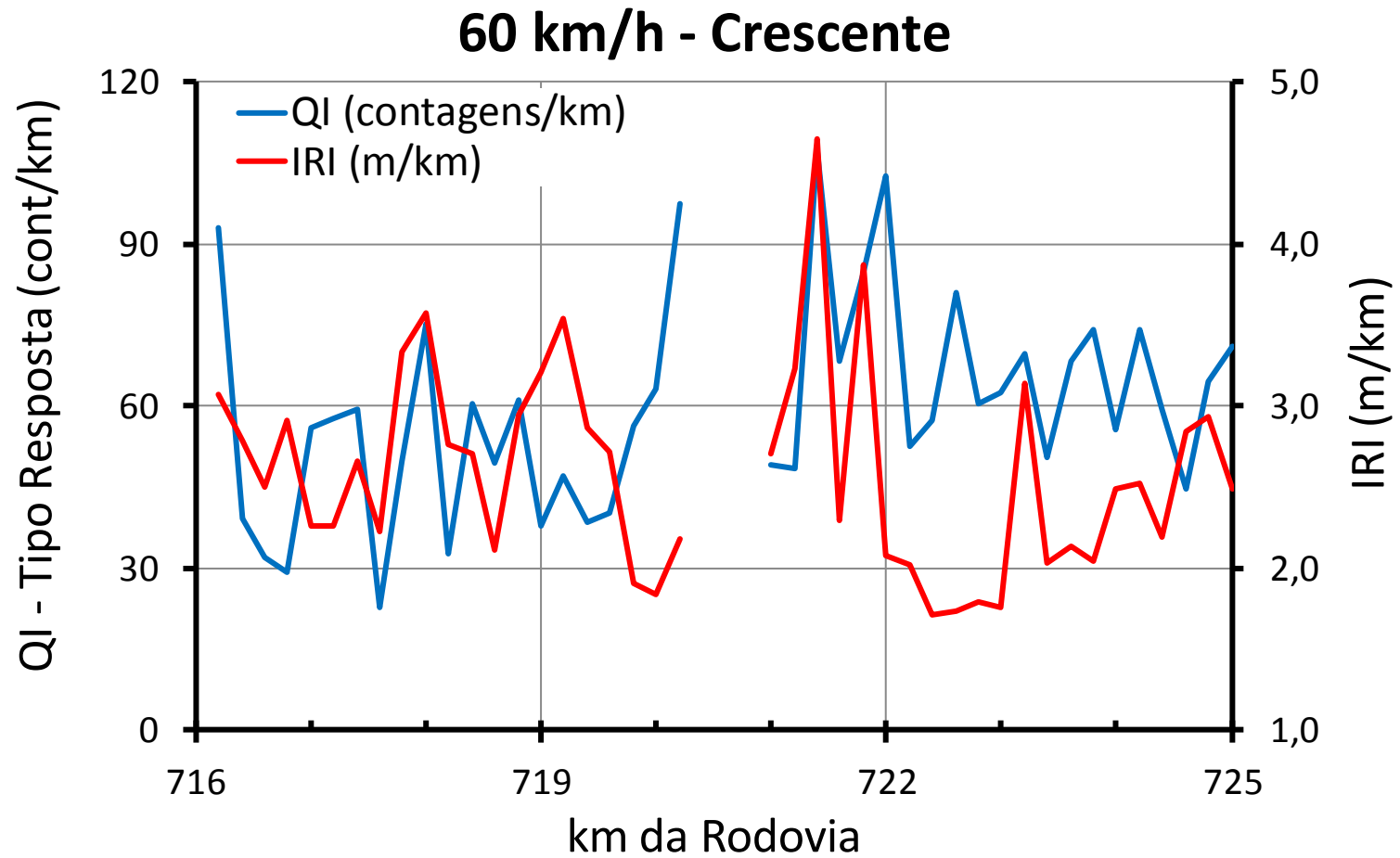
722+600	722+800	191156	194457	173037	186217	61
722+800	723+000	197569	182870	180891	187110	63
723+000	723+200	185224	192302	193384	190303	70
723+200	723+400	173433	182515	189414	181787	51
723+400	723+600	182642	188381	198310	189778	68
723+600	723+800	180952	198992	197131	192358	74
723+800	724+000	184427	179921	187977	184108	56
724+000	724+200	182438	200427	194204	192356	74
724+200	724+400	183240	184588	189482	185770	60
724+400	724+600	186364	181788	169280	179144	45
724+600	724+800	195860	185941	182078	187960	64
724+800	725+000	187138	188150	197629	190972	71

60 km/h - Crescente

km Inicial	km Final	IRI (m/km)									
		Levantamento 1			Levantamento 2			Levantamento 3			Média
		Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	
716+000	716+200	3,2	3,5	3,3	3,2	3,5	3,4	2,8	3,5	3,2	3,3
716+200	716+400	2,9	2,5	2,7	2,7	2,5	2,6	2,8	2,5	2,6	2,6
716+400	716+600	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5
716+600	716+800	3,1	2,9	3,0	2,6	3,0	2,8	3,1	3,0	3,0	3,0
716+800	717+000	2,3	2,8	2,6	2,2	2,8	2,5	2,3	2,8	2,5	2,5
717+000	717+200	2,3	3,1	2,7	2,2	2,7	2,5	2,3	3,0	2,6	2,6
717+200	717+400	2,7	2,5	2,6	2,6	2,4	2,5	2,7	2,6	2,6	2,6
717+400	717+600	2,2	2,5	2,3	2,3	2,6	2,4	2,2	2,9	2,6	2,4
717+600	717+800	3,4	2,9	3,2	3,4	3,0	3,2	3,3	3,4	3,3	3,2
717+800	718+000	3,6	2,9	3,2	3,6	2,9	3,2	3,5	2,9	3,2	3,2
718+000	718+200	2,7	3,1	2,9	2,8	3,0	2,9	2,8	3,3	3,0	3,0
718+200	718+400	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7
718+400	718+600	2,1	2,3	2,2	2,1	2,2	2,2	2,1	2,3	2,2	2,2
718+600	718+800	3,0	2,5	2,7	2,7	2,5	2,6	3,2	2,4	2,8	2,7

718+800	719+000	3,3	3,4	3,3	3,1	3,5	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3
719+000	719+200	3,4	3,0	3,2	3,6	2,9	3,2	3,7	2,9	3,3	3,2
719+200	719+400	2,9	2,4	2,6	2,9	2,3	2,6	2,8	2,5	2,6	2,6
719+400	719+600	2,9	2,0	2,5	2,7	2,0	2,4	2,6	2,0	2,3	2,4
719+600	719+800	1,9	2,2	2,1	1,9	2,2	2,1	1,9	2,2	2,0	2,0
719+800	720+000	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8
720+000	720+200	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,1	2,1	2,2
720+200	720+400	Quebra-molas									
720+400	720+600										
720+600	720+800										
720+800	721+000	2,7	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,6
721+000	721+200	3,3	2,3	2,8	3,0	2,3	2,6	3,4	2,2	2,8	2,8
721+200	721+400	4,6	3,7	4,2	4,6	3,8	4,2	4,8	3,9	4,3	4,2
721+400	721+600	2,3	3,0	2,7	2,3	3,3	2,8	2,3	2,9	2,6	2,7
721+600	721+800	3,8	5,7	4,8	4,0	5,0	4,5	3,8	5,8	4,8	4,7
721+800	722+000	2,0	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,2	2,2
722+000	722+200	2,1	2,4	2,3	2,0	2,3	2,1	2,1	2,5	2,3	2,2
722+200	722+400	1,7	2,1	1,9	1,7	1,9	1,8	1,7	2,0	1,9	1,9
722+400	722+600	1,7	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
722+600	722+800	1,8	2,0	1,9	1,8	2,0	1,9	1,8	2,0	1,9	1,9
722+800	723+000	1,7	2,2	2,0	1,8	2,1	1,9	1,8	2,2	2,0	2,0

723+000	723+200	3,1	2,8	3,0	3,1	2,8	3,0	3,2	2,8	3,0	3,0
723+200	723+400	2,1	1,9	2,0	2,1	1,9	2,0	2,0	1,8	1,9	1,9
723+400	723+600	2,2	1,9	2,0	2,1	1,9	2,0	2,1	1,9	2,0	2,0
723+600	723+800	2,0	2,5	2,3	2,1	2,5	2,3	2,1	2,5	2,3	2,3
723+800	724+000	2,5	2,2	2,3	2,5	2,1	2,3	2,5	2,1	2,3	2,3
724+000	724+200	2,5	1,9	2,2	2,6	1,9	2,2	2,5	1,9	2,2	2,2
724+200	724+400	2,2	2,9	2,6	2,2	2,9	2,5	2,2	3,1	2,7	2,6
724+400	724+600	2,9	2,6	2,7	2,9	2,6	2,7	2,8	2,6	2,7	2,7
724+600	724+800	2,9	2,2	2,5	3,0	2,2	2,6	2,9	2,3	2,6	2,6
724+800	725+000	2,5	2,3	2,4	2,5	2,3	2,4	2,5	2,3	2,4	2,4



		80 km/h - Crescente				
km Inicial	km Final	Levantamento Tipo Resposta				
		Trilha Externa - L1	Trilha Externa - L2	Trilha Externa - L3	Média	QI (cont/km)
716+000	716+200	166115	157262	163256	162211	106
716+200	716+400	144379	141089	140516	141995	50
716+400	716+600	122837	133053	128124	128005	10
716+600	716+800	145744	131889	153927	143853	55
716+800	717+000	141193	146841	150638	146224	61
717+000	717+200	148822	124241	142015	138359	39
717+200	717+400	142171	146223	154229	147541	65
717+400	717+600	139207	145985	144153	143115	53
717+600	717+800	135357	143950	147877	142395	51
717+800	718+000	157222	152615	155467	155101	86
718+000	718+200	141071	139887	142118	141025	47
718+200	718+400	135423	137230	138732	137128	36
718+400	718+600	151778	139843	136694	142772	52
718+600	718+800	143421	135548	147770	142246	50
718+800	719+000	149395	140713	144619	144909	58

719+000	719+200	139673	152686	145702	146020	61
719+200	719+400	134989	135932	152983	141301	48
719+400	719+600	139027	139487	148124	142213	50
719+600	719+800	150159	140640	147500	146100	61
719+800	720+000	133309	137463	137213	135995	33
720+000	720+200	175679	158751	155335	163255	109
720+200	720+400	Quebra-molas				
720+400	720+600					
720+600	720+800					
720+800	721+000	131466	140112	128320	133299	25
721+000	721+200	116325	144847	146304	135825	32
721+200	721+400	134540	151180	149866	145195	59
721+400	721+600	144861	142480	154778	147373	65
721+600	721+800	159229	153528	145511	152756	80
721+800	722+000	167707	154397	161971	161358	104
722+000	722+200	150635	145207	146815	147552	65
722+200	722+400	153275	135649	142720	143881	55
722+400	722+600	142176	140472	167565	150071	72
722+600	722+800	136437	148079	142037	142184	50
722+800	723+000	158388	152865	138454	149902	72
723+000	723+200	156330	152174	148287	152264	78

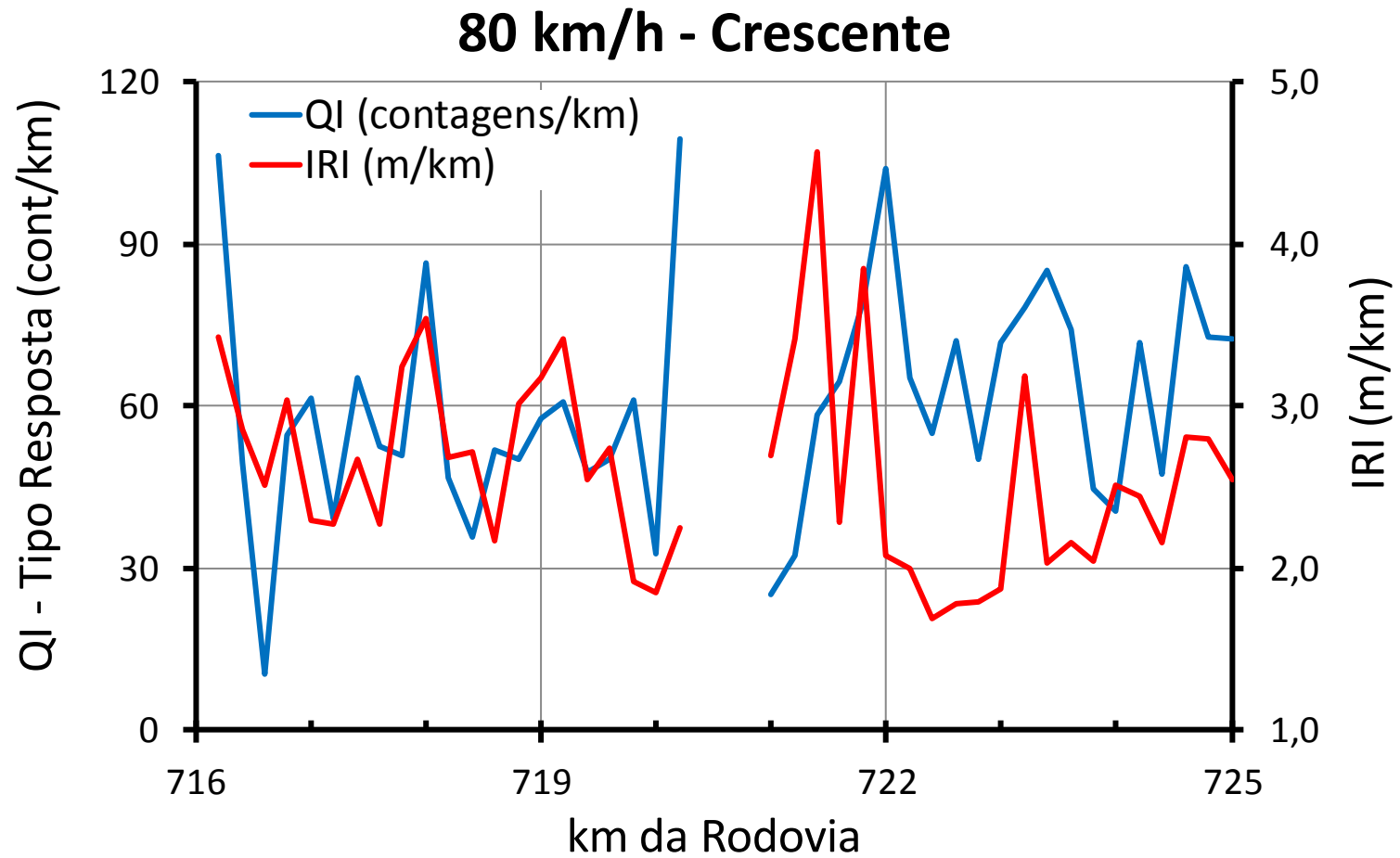
723+200	723+400	159542	155042	149283	154622	85
723+400	723+600	155313	148595	148319	150742	74
723+600	723+800	134821	137482	148290	140198	45
723+800	724+000	132366	145536	138300	138734	40
724+000	724+200	142505	144232	162820	149852	72
724+200	724+400	136218	145182	142421	141274	48
724+400	724+600	158095	151968	154617	154893	86
724+600	724+800	150886	155530	144498	150305	73
724+800	725+000	142001	149733	158672	150135	72

80 km/h - Crescente

km Inicial	km Final	IRI (m/km)									
		Levantamento 1			Levantamento 2			Levantamento 3			Média
		Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	
716+000	716+200	3,6	3,5	3,5	3,3	3,6	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
716+200	716+400	2,9	2,5	2,7	2,9	2,6	2,7	2,9	2,5	2,7	2,7
716+400	716+600	2,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
716+600	716+800	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0
716+800	717+000	2,3	2,7	2,5	2,3	2,7	2,5	2,3	2,7	2,5	2,5
717+000	717+200	2,3	2,9	2,6	2,2	2,7	2,5	2,3	3,1	2,7	2,6
717+200	717+400	2,7	2,4	2,5	2,7	2,5	2,6	2,7	2,3	2,5	2,6
717+400	717+600	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6	2,5	2,2	2,3	2,3	2,3
717+600	717+800	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,0	3,1	3,2
717+800	718+000	3,6	2,9	3,2	3,5	2,9	3,2	3,6	3,0	3,3	3,2
718+000	718+200	2,7	3,2	3,0	2,6	3,1	2,9	2,7	3,0	2,9	2,9
718+200	718+400	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,7	2,7
718+400	718+600	2,2	2,3	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
718+600	718+800	3,0	2,3	2,7	3,1	2,4	2,8	3,0	2,5	2,7	2,7

718+800	719+000	3,1	3,5	3,3	3,2	3,5	3,4	3,3	3,4	3,4	3,3
719+000	719+200	2,7	2,6	2,7	3,8	3,0	3,4	3,7	3,1	3,4	3,2
719+200	719+400	1,9	1,9	1,9	2,9	2,5	2,7	2,8	2,4	2,6	2,4
719+400	719+600	2,9	2,0	2,4	2,7	2,0	2,4	2,7	2,0	2,3	2,4
719+600	719+800	2,0	2,1	2,0	1,9	2,2	2,1	1,8	2,2	2,0	2,0
719+800	720+000	1,9	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8
720+000	720+200	2,3	2,0	2,2	2,3	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2
720+200	720+400	Quebra-molas									
720+400	720+600										
720+600	720+800										
720+800	721+000	2,7	2,2	2,5	2,7	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,6
721+000	721+200	3,6	2,3	3,0	3,2	2,3	2,7	3,4	2,3	2,8	2,8
721+200	721+400	4,7	3,8	4,2	4,5	3,8	4,2	4,5	3,8	4,1	4,2
721+400	721+600	2,4	2,6	2,5	2,2	2,9	2,6	2,3	3,0	2,6	2,6
721+600	721+800	4,0	5,4	4,7	3,8	5,7	4,8	3,8	5,8	4,8	4,7
721+800	722+000	2,1	2,4	2,3	2,1	2,4	2,3	2,1	2,4	2,2	2,2
722+000	722+200	1,9	2,2	2,1	2,0	2,5	2,2	2,1	2,3	2,2	2,2
722+200	722+400	1,7	2,0	1,8	1,7	2,0	1,9	1,7	1,9	1,8	1,8
722+400	722+600	1,8	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
722+600	722+800	1,8	2,0	1,9	1,8	2,0	1,9	1,8	2,0	1,9	1,9
722+800	723+000	1,9	2,0	2,0	1,8	2,2	2,0	1,9	2,1	2,0	2,0

723+000	723+200	3,2	2,8	3,0	3,2	2,8	3,0	3,2	2,8	3,0	3,0
723+200	723+400	2,0	1,8	1,9	2,0	1,8	1,9	2,1	1,8	1,9	1,9
723+400	723+600	2,2	1,8	2,0	2,2	1,8	2,0	2,1	1,9	2,0	2,0
723+600	723+800	2,1	2,4	2,2	2,0	2,5	2,3	2,1	2,5	2,3	2,3
723+800	724+000	2,5	2,2	2,4	2,5	2,3	2,4	2,5	2,2	2,4	2,4
724+000	724+200	2,5	2,0	2,2	2,4	2,0	2,2	2,4	1,9	2,2	2,2
724+200	724+400	2,2	2,7	2,5	2,1	3,0	2,6	2,2	2,6	2,4	2,5
724+400	724+600	2,8	2,6	2,7	2,9	2,6	2,7	2,8	2,6	2,7	2,7
724+600	724+800	2,7	2,3	2,5	2,9	2,3	2,6	2,8	2,4	2,6	2,6
724+800	725+000	2,6	2,2	2,4	2,5	2,3	2,4	2,6	2,2	2,4	2,4



		60 km/h - Decrescente				
km Inicial	km Final	Levantamento Tipo Resposta				
		Trilha Externa - L1	Trilha Externa - L2	Trilha Externa - L3	Média	QI (cont/km)
725+000	724+800	175733	193045	187162	185313	59
724+800	724+600	169963	206626	178399	184996	58
724+600	724+400	170030	190829	176771	179210	45
724+400	724+200	172639	188511	188675	183275	54
724+200	724+000	183021	183933	168116	178357	43
724+000	723+800	183994	175838	178179	179337	45
723+800	723+600	175819	171515	174373	173902	33
723+600	723+400	192459	190482	191942	191628	73
723+400	723+200	159684	168310	175134	167709	19
723+200	723+000	173374	172892	178098	174788	35
723+000	722+800	170011	172115	184415	175514	37
722+800	722+600	169736	165352	182831	172640	30
722+600	722+400	169427	170933	175617	171992	29
722+400	722+200	172066	179768	171659	174498	34
722+200	722+000	178636	186937	182650	182741	53

722+000	721+800	167434	178686	177383	174501	34
721+800	721+600	170446	184669	178365	177827	42
721+600	721+400	181723	179359	179060	180047	47
721+400	721+200	177184	182733	186558	182158	51
721+200	721+000	166212	183332	187959	179168	45
721+000	720+800	204426	189297	185245	192989	76
720+800	720+600	Quebra-molas				
720+600	720+400					
720+400	720+200					
720+200	720+000	213538	212662	158836	195012	80
720+000	719+800	184239	184702	186541	185161	58
719+800	719+600	181199	159162	184799	175053	36
719+600	719+400	171823	190608	182270	181567	50
719+400	719+200	175725	177676	168110	173837	33
719+200	719+000	172647	195766	187117	185177	58
719+000	718+800	183448	188746	182261	184818	57
718+800	718+600	182230	182767	192181	185726	59
718+600	718+400	202057	184723	178356	188379	65
718+400	718+200	195047	194442	200306	196598	84
718+200	718+000	183853	176438	158524	172938	31
718+000	717+800	191867	180329	184802	185666	59

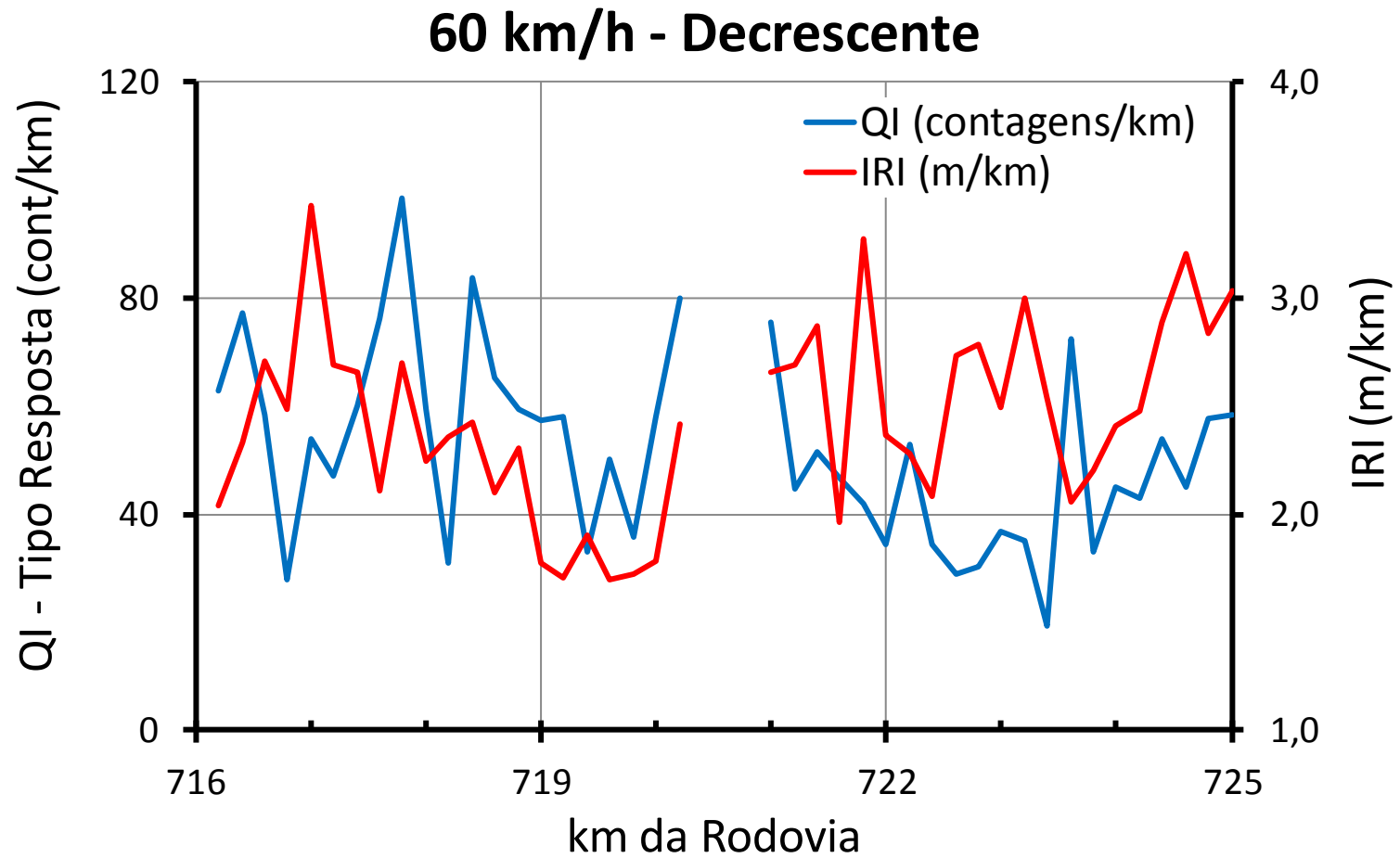
717+800	717+600	212035	197172	200727	203311	99
717+600	717+400	194939	196200	188874	193338	76
717+400	717+200	179945	195720	182415	186027	60
717+200	717+000	177534	182008	181134	180225	47
717+000	716+800	171783	196393	181658	183278	54
716+800	716+600	171447	165198	178315	171653	28
716+600	716+400	191040	179134	185816	185330	59
716+400	716+200	206432	191405	183432	193756	77
716+200	716+000	192651	189791	179152	187198	63

60 km/h - Decrescente

km Inicial	km Final	IRI (m/km)									
		Levantamento 1			Levantamento 2			Levantamento 3			Média
		Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	
725+000	724+800	3,1	2,9	3,0	3,0	2,8	2,9	3,0	2,8	2,9	2,9
724+800	724+600	2,9	2,1	2,5	2,9	2,1	2,5	2,8	2,1	2,5	2,5
724+600	724+400	3,2	2,5	2,9	3,2	2,4	2,8	3,2	2,5	2,9	2,8
724+400	724+200	2,9	2,3	2,6	2,9	2,3	2,6	2,9	2,3	2,6	2,6
724+200	724+000	2,5	2,0	2,3	2,5	1,9	2,2	2,5	2,0	2,2	2,2
724+000	723+800	2,4	1,7	2,1	2,4	1,7	2,0	2,4	1,7	2,0	2,0
723+800	723+600	2,2	1,6	1,9	2,2	1,6	1,9	2,2	1,6	1,9	1,9
723+600	723+400	2,0	1,7	1,9	2,1	1,8	2,0	2,0	1,7	1,9	1,9
723+400	723+200	2,5	2,3	2,4	2,5	2,2	2,3	2,6	2,2	2,4	2,4
723+200	723+000	3,0	2,7	2,9	3,1	2,8	2,9	3,0	2,7	2,8	2,9
723+000	722+800	2,5	2,1	2,3	2,5	2,1	2,3	2,5	2,2	2,3	2,3
722+800	722+600	2,8	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,8	2,4	2,6	2,6
722+600	722+400	2,7	2,3	2,5	2,8	2,3	2,5	2,7	2,3	2,5	2,5
722+400	722+200	2,2	1,7	1,9	2,0	1,6	1,8	2,1	1,7	1,9	1,9

722+200	722+000	2,3	2,0	2,1	2,3	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2	2,2
722+000	721+800	2,4	2,0	2,2	2,3	2,0	2,1	2,4	1,9	2,2	2,2
721+800	721+600	3,3	2,9	3,1	3,3	2,9	3,1	3,3	2,9	3,1	3,1
721+600	721+400	1,9	1,7	1,8	2,0	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8
721+400	721+200	2,8	2,7	2,8	2,9	2,6	2,8	2,9	2,7	2,8	2,8
721+200	721+000	2,7	3,1	2,9	2,7	3,2	2,9	2,7	3,0	2,8	2,9
721+000	720+800	2,6	1,9	2,2	2,7	1,9	2,3	2,7	1,9	2,3	2,3
720+800	720+600	Quebra-molas									
720+600	720+400										
720+400	720+200										
720+200	720+000	2,4	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,4	2,2	2,3	2,3
720+000	719+800	1,8	1,5	1,7	1,8	1,4	1,6	1,8	1,4	1,6	1,6
719+800	719+600	1,8	1,5	1,6	1,7	1,4	1,5	1,7	1,4	1,6	1,6
719+600	719+400	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
719+400	719+200	1,9	1,3	1,6	1,8	1,3	1,6	2,0	1,4	1,7	1,6
719+200	719+000	1,7	1,3	1,5	1,7	1,3	1,5	1,8	1,4	1,6	1,5
719+000	718+800	1,8	1,2	1,5	1,8	1,2	1,5	1,7	1,2	1,5	1,5
718+800	718+600	2,3	2,1	2,2	2,4	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2	2,2
718+600	718+400	2,1	1,9	2,0	2,1	1,8	1,9	2,1	1,9	2,0	2,0
718+400	718+200	2,4	2,1	2,3	2,4	2,1	2,3	2,4	2,1	2,3	2,3
718+200	718+000	2,4	2,1	2,3	2,3	2,1	2,2	2,4	2,1	2,2	2,2

718+000	717+800	2,3	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	2,3	2,0	2,1	2,1
717+800	717+600	2,8	2,7	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7
717+600	717+400	2,1	2,0	2,0	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,1
717+400	717+200	2,7	2,4	2,5	2,6	2,4	2,5	2,7	2,4	2,5	2,5
717+200	717+000	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,6
717+000	716+800	3,2	2,1	2,6	3,4	2,0	2,7	3,7	2,0	2,9	2,7
716+800	716+600	2,6	2,1	2,3	2,4	2,0	2,2	2,5	2,1	2,3	2,3
716+600	716+400	2,8	2,1	2,4	2,9	2,2	2,5	2,5	2,1	2,3	2,4
716+400	716+200	2,3	2,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,3	2,5	2,4	2,4
716+200	716+000	2,1	2,3	2,2	2,0	2,2	2,1	2,0	2,3	2,2	2,1



		80 km/h - Decrescente				
km Inicial	km Final	Levantamento Tipo Resposta				
		Trilha Externa - L1	Trilha Externa - L2	Trilha Externa - L3	Média	QI (cont/km)
725+000	724+800	153272	159373	166669	159771	100
724+800	724+600	135254	139375	142065	138898	41
724+600	724+400	147231	137896	133750	139626	43
724+400	724+200	143708	147678	153322	148236	67
724+200	724+000	146574	140509	140545	142543	51
724+000	723+800	155477	136703	130971	141050	47
723+800	723+600	130287	136652	132453	133131	25
723+600	723+400	153864	145828	152140	150611	74
723+400	723+200	138430	145076	140305	141270	48
723+200	723+000	137936	151089	153703	147576	65
723+000	722+800	136579	136659	133831	135690	32
722+800	722+600	144275	143579	139415	142423	51
722+600	722+400	147607	158100	149855	151854	77
722+400	722+200	147422	135009	130639	137690	37
722+200	722+000	151144	143091	162906	152380	79

722+000	721+800	123155	128585	143391	131710	21
721+800	721+600	150484	143344	139373	144400	56
721+600	721+400	139782	151843	160773	150799	74
721+400	721+200	134788	164457	153887	151044	75
721+200	721+000	131504	150921	141376	141267	48
721+000	720+800	151143	153464	165360	156656	91
720+800	720+600	Quebra-molas				
720+600	720+400					
720+400	720+200					
720+200	720+000	129570	162632	163985	152062	78
720+000	719+800	159641	144034	145539	149738	71
719+800	719+600	137912	124340	137187	133146	25
719+600	719+400	150799	149347	144381	148176	67
719+400	719+200	130801	141498	140282	137527	37
719+200	719+000	139428	156940	135939	144102	55
719+000	718+800	131701	149813	140164	140559	46
718+800	718+600	146334	144817	142489	144547	57
718+600	718+400	135759	140799	141791	139450	42
718+400	718+200	140705	151455	149824	147328	65
718+200	718+000	135484	141734	139514	138911	41
718+000	717+800	160948	156893	150237	156026	89

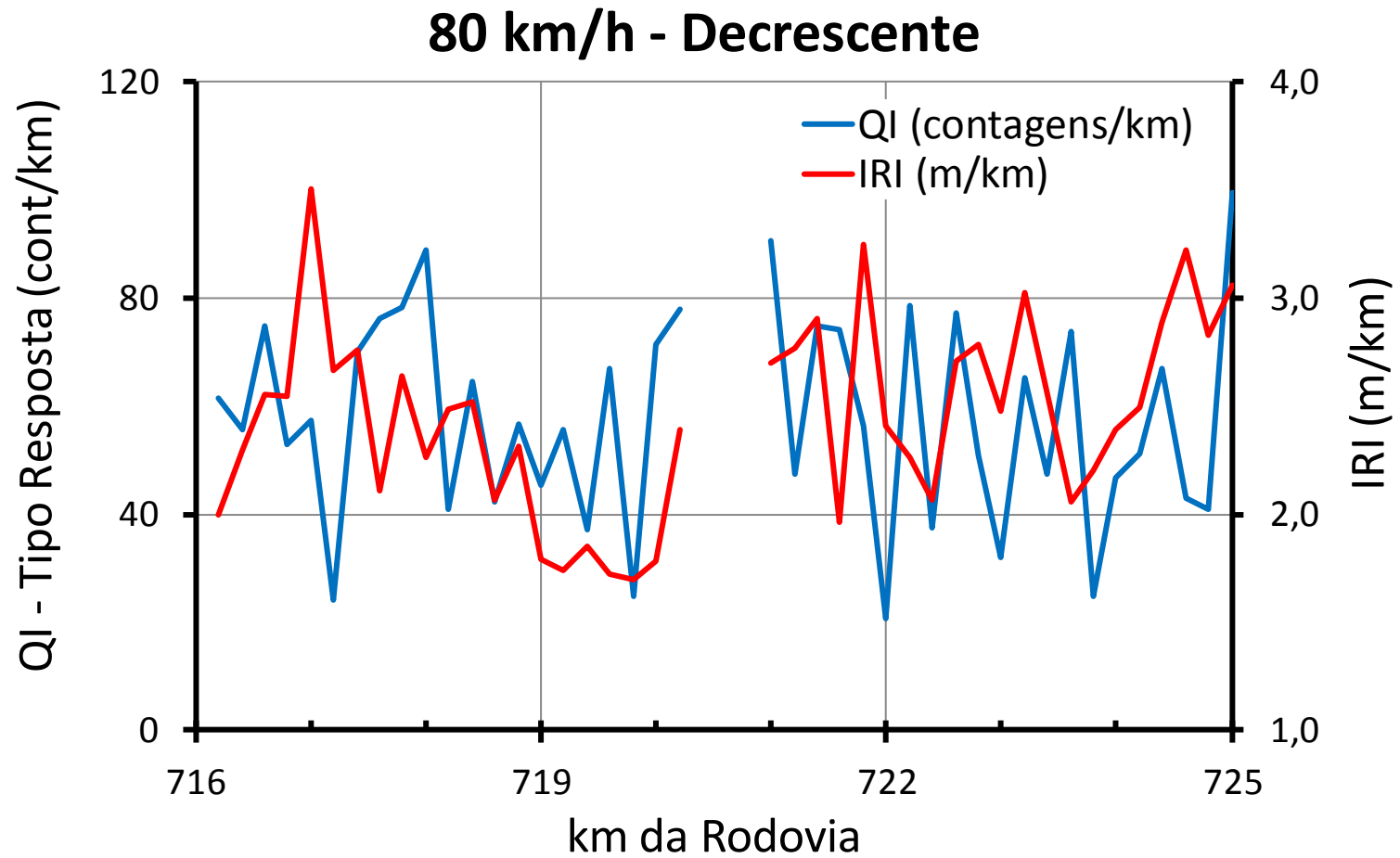
717+800	717+600	141973	163593	151131	152232	78
717+600	717+400	148809	156162	149417	151463	76
717+400	717+200	148378	142199	157135	149237	70
717+200	717+000	138657	129603	130540	132933	24
717+000	716+800	148223	140877	145033	144711	57
716+800	716+600	142577	146951	140081	143203	53
716+600	716+400	163801	136628	152636	151022	75
716+400	716+200	142449	144565	145303	144106	56
716+200	716+000	146835	139291	152521	146216	61

80 km/h - Decrescente

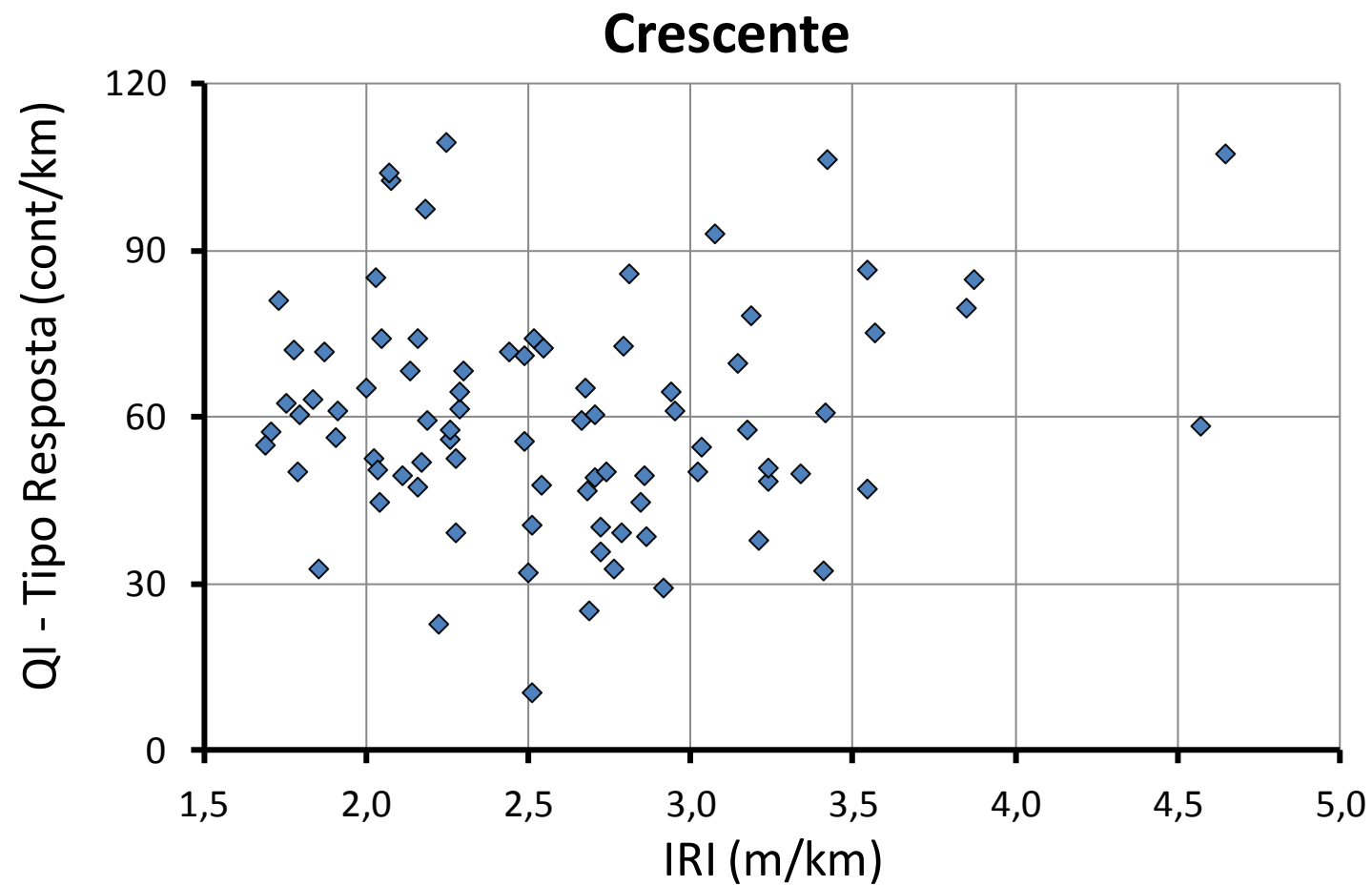
km Inicial	km Final	IRI (m/km)									
		Levantamento 1			Levantamento 2			Levantamento 3			Média
		Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	Trilha Externa	Trilha Interna	Média	
725+000	724+800	3,1	2,9	3,0	3,1	2,9	3,0	3,0	2,8	2,9	3,0
724+800	724+600	2,8	2,1	2,5	2,8	2,1	2,5	2,9	2,2	2,5	2,5
724+600	724+400	3,2	2,4	2,8	3,3	2,4	2,9	3,2	2,4	2,8	2,8
724+400	724+200	2,9	2,3	2,6	2,9	2,4	2,7	2,9	2,3	2,6	2,6
724+200	724+000	2,5	2,0	2,2	2,5	2,1	2,3	2,5	2,0	2,2	2,2
724+000	723+800	2,4	1,7	2,0	2,4	1,7	2,1	2,4	1,7	2,0	2,0
723+800	723+600	2,2	1,6	1,9	2,2	1,6	1,9	2,2	1,6	1,9	1,9
723+600	723+400	2,1	1,8	1,9	2,1	1,8	2,0	2,1	1,8	1,9	1,9
723+400	723+200	2,6	2,2	2,4	2,6	2,2	2,4	2,6	2,3	2,4	2,4
723+200	723+000	3,0	2,7	2,9	3,0	2,8	2,9	3,0	2,9	3,0	2,9
723+000	722+800	2,5	2,3	2,4	2,5	2,2	2,4	2,5	2,2	2,4	2,4
722+800	722+600	2,8	2,4	2,6	2,8	2,5	2,6	2,8	2,4	2,6	2,6
722+600	722+400	2,7	2,3	2,5	2,7	2,3	2,5	2,7	2,3	2,5	2,5
722+400	722+200	2,1	1,6	1,8	2,1	1,6	1,9	2,0	1,7	1,9	1,9

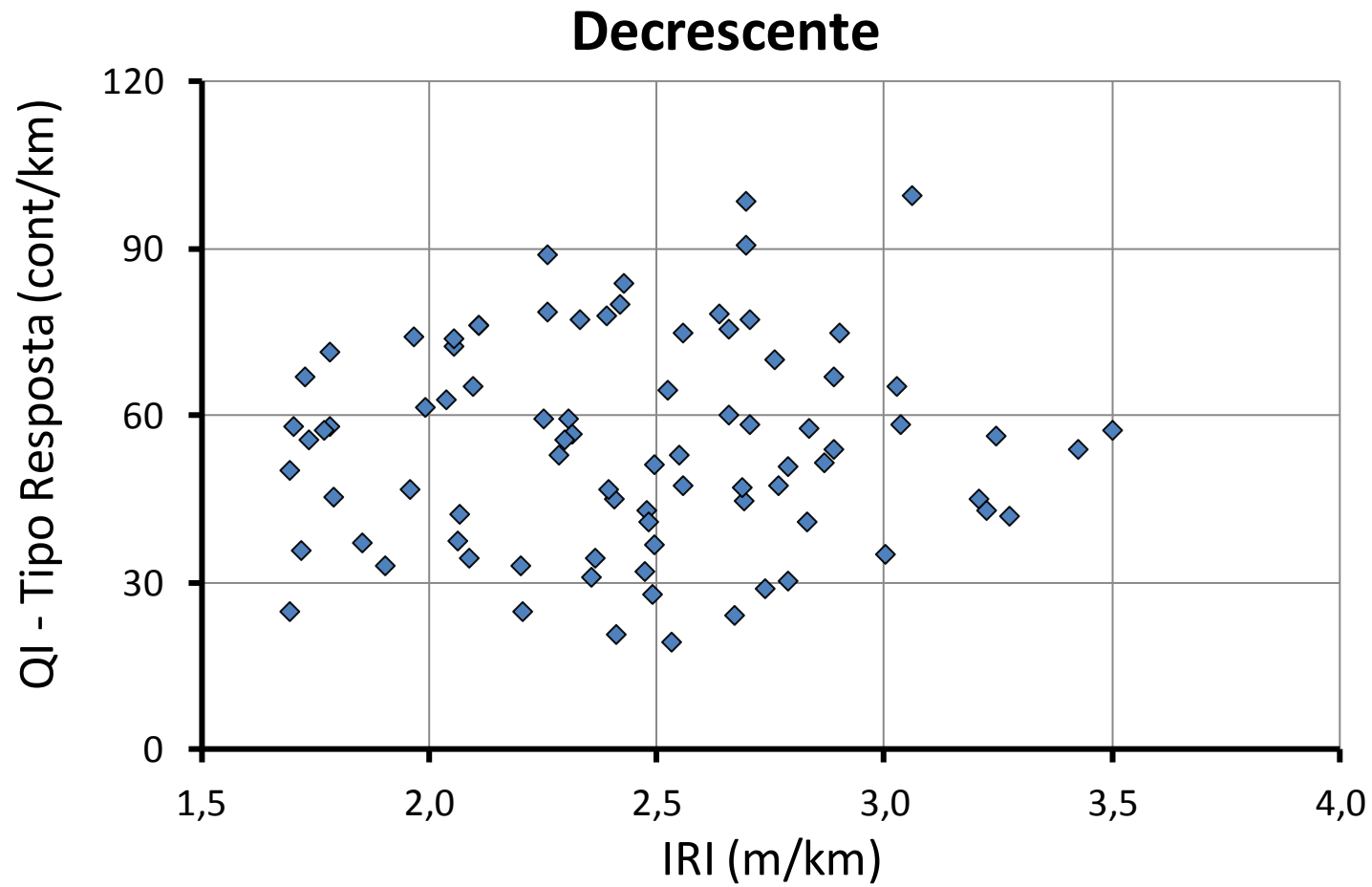
722+200	722+000	2,3	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2	2,2
722+000	721+800	2,5	2,0	2,2	2,4	2,0	2,2	2,4	2,0	2,2	2,2
721+800	721+600	3,3	2,9	3,1	3,3	3,0	3,1	3,2	2,9	3,0	3,1
721+600	721+400	2,0	1,7	1,8	1,9	1,7	1,8	2,0	1,7	1,9	1,8
721+400	721+200	2,9	2,6	2,8	2,9	2,7	2,8	2,9	2,7	2,8	2,8
721+200	721+000	2,8	3,6	3,2	2,8	3,1	2,9	2,8	2,7	2,7	3,0
721+000	720+800	2,8	1,9	2,3	2,6	1,9	2,2	2,7	1,9	2,3	2,3
720+800	720+600	Quebra-molas									
720+600	720+400										
720+400	720+200										
720+200	720+000	2,4	2,2	2,3	2,3	2,2	2,3	2,4	2,1	2,3	2,3
720+000	719+800	1,8	1,4	1,6	1,8	1,5	1,6	1,8	1,5	1,6	1,6
719+800	719+600	1,7	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,5	1,6	1,5
719+600	719+400	1,8	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7
719+400	719+200	2,0	1,4	1,7	1,8	1,3	1,6	1,8	1,4	1,6	1,6
719+200	719+000	1,7	1,3	1,5	1,7	1,3	1,5	1,8	1,4	1,6	1,5
719+000	718+800	1,8	1,2	1,5	1,7	1,2	1,5	1,8	1,2	1,5	1,5
718+800	718+600	2,3	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,4	2,2	2,3	2,2
718+600	718+400	2,0	1,9	1,9	2,1	1,8	2,0	2,1	1,8	1,9	1,9
718+400	718+200	2,4	2,1	2,3	2,6	2,1	2,4	2,6	2,1	2,3	2,3
718+200	718+000	2,6	2,2	2,4	2,5	2,1	2,3	2,4	2,0	2,2	2,3

718+000	717+800	2,2	2,0	2,1	2,3	2,0	2,1	2,3	2,0	2,2	2,1
717+800	717+600	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,7	2,6
717+600	717+400	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1
717+400	717+200	2,8	2,3	2,6	2,7	2,4	2,5	2,8	2,3	2,5	2,5
717+200	717+000	2,6	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,6
717+000	716+800	3,6	2,1	2,8	3,6	2,1	2,9	3,3	2,0	2,7	2,8
716+800	716+600	2,5	2,1	2,3	2,6	2,2	2,4	2,6	2,3	2,5	2,4
716+600	716+400	2,6	2,1	2,4	2,6	2,1	2,3	2,5	2,1	2,3	2,3
716+400	716+200	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
716+200	716+000	2,0	2,3	2,2	2,0	2,4	2,2	2,0	2,3	2,2	2,2



Relação entre quociente de irregularidade (QI) e irregularidade longitudinal (IRI).





ANEXO 5
(Revisão Bibliográfica - Mariana Alvarenga Ruas e Silva)

Sumário

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
1.1 Avaliação de pavimentos.....	2
1.2 Irregularidade - Definição	2
1.3 Equipamentos medidores de irregularidade.....	3
1.3.1 Equipamento tipo resposta	5
1.3.2 Perfilômetro	6
1.4 Conversão de unidades	7
1.5 Normas utilizadas	7
2. REFERÊNCIAS.....	8

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Avaliação de pavimentos

Segundo Schimitz (2011), o estado de um pavimento é avaliado sob dois aspectos:

“Condição funcional: descreve a qualidade da rodovia, analisando conforto, tempo de viagem, segurança e custos.

Condição estrutural: o quanto a rodovia suporta até que os níveis de condição funcional se mantenham aceitáveis. A avaliação do estado funcional pode ser dada de forma subjetiva, com o índice de serventia, ou de forma objetiva, com a medição da irregularidade longitudinal. ”

Diversos indicadores podem ser utilizados para se quantificar o desempenho de um pavimento, variando desde aqueles que caracterizam a sua condição funcional até aqueles que consistem simplesmente do registro de defeitos de superfície ou das deformações plásticas (Gonçalves,1999). De acordo com Benevides e Motta (2010) as condições do pavimento podem ser analisadas objetivamente por meio da irregularidade longitudinal, sendo essa avaliação amplamente atrativa, pois apresenta rapidez na aquisição de dados para fins de gestão da via.

Estudos da AASHTO Road Test indicam que cerca de 95% da informação necessária à avaliação de serventia de um pavimento são contribuições da irregularidade do perfil longitudinal da superfície do pavimento (Campos, 2004 apud Hass et al, 1994).

1.2 Irregularidade - Definição

De acordo com Benevides e Motta (2010) a irregularidade é, portanto, um defeito classificado como funcional e está diretamente associado a qualidade de um pavimento. Os autores ainda ressaltam que a dinâmica dos veículos é afetada pelas distorções na superfície, e que estas causam desgaste, acréscimos no tempo de viagem e na manutenção. Os movimentos causados nos veículos pela irregularidade longitudinal ocasionam em uma condição de rolamento desconfortável, insegura e anti-econômica (BENEVIDES e MOTTA, 2010 apud HASS et al, 1994).

A irregularidade de um pavimento é definida como o desvio da superfície da rodovia com relação a um plano de referência, que afeta a dinâmica dos veículos, a qualidade do rolamento e as cargas dinâmicas sobre a via (DNER-PRO 182/94).

Para Barrela (2008):

“A importância atribuída à irregularidade longitudinal de pavimentos cresceu ao longo do tempo. No mundo moderno, foi a invenção do motor à explosão que impulsionou de forma cabal o desenvolvimento rodoviário mundo afora, amparado pelo desenvolvimento concomitante da engenharia rodoviária. Foram estabelecidas técnicas de projeto, dimensionamento e de manutenção de rodovias, assim como conceitos, tais como o da serventia de um pavimento, que mais tarde foi correlacionada com a medida da irregularidade longitudinal. ”

Sendo então, além de ser um importante parâmetro, por definir a qualidade, a irregularidade é o principal “gatilho” para execução de reparos no pavimento. Este fato é comprovado por observações em campo, por sistemas de modelagem como o HDM-4, onde notasse que as patologias evoluem quando o pavimento apresenta altos índices de irregularidade.

1.3 Equipamentos medidores de irregularidade

Segundo Albuquerque (2007) a irregularidade sofre influências de diversos fatores, tais como: problemas construtivos, trincamento, desgaste e manutenções. Ainda segundo o autor, utiliza-se atualmente três tipos principais de equipamentos medidores de irregularidade, sistema de medição de irregularidade tipo resposta, perfilômetro laser (ambos indicados para nível de rede) e o medidor de irregularidade MERLIN, adequado para trechos curtos.

Atualmente as normas brasileiras adotam como parâmetro o Quociente de irregularidade (QI) e todos os demais parâmetros devem ser convertidos para este, utilizando as calibrações corretas. “Em nosso país, dada a normalização do DNER que fixa o QI como sendo o índice de irregularidade longitudinal oficial é de se esperar que ele seja realmente o índice mais utilizado e medido. ” (Barrela, 2008).

De acordo com Fontenele (2008) apud Sayers et al (1986) são classificados os equipamentos ou processos de medidas da irregularidade longitudinal das seguintes formas:

- “- Sistemas de Medidas Diretas do Perfil: São utilizados equipamentos operados manualmente, que medem, de forma direta e com acurácia, a geometria do perfil longitudinal do pavimento em cada uma das trilhas de roda dos veículos.
- Sistema de Medidas Indiretas do Perfil: Conhecidos como perfilômetros inerciais, são sistemas que utilizam equipamentos dinâmicos de alta velocidade e que empregam uma variedade de métodos para produzir dados do perfil longitudinal do pavimento.
- Sistemas de Medidas de Irregularidade do Tipo Resposta (SMITR): Empregam equipamentos transdutores, conectores e contadores, que determinam, cumulativamente, os deslocamentos verticais entre o centro do eixo traseiro e o chassi do veículo de passeio (ou reboque de um eixo), em reação às irregularidades da superfície do pavimento.”

Na Figura 01 abaixo são indicados os equipamentos medidores de irregularidade longitudinal classificados por SOUZA; FARIS; SHIMOISHI (67).

Figura 01 – Equipamentos medidores de irregularidade

CLASSE	EQUIPAMENTO
Classe I mais precisos baseados no perfil do pavimento	Dipstick (Digital Incremental Profiler) Nível e Mira Perfilômetro do TRL
Classe II outros métodos perfilométricos	ARAN (Automatic Road Analyzer) Perfilógrafo Califórnia Dynatest Model 5051 RSP Laser Test System ALP (Longitudinal Analyser Profile, França) Road Surface Tester (Laser, RST Suécia) Road Tester 3000 South Dakota Road Profiler
Classe III equipamentos tipo-resposta	K J Law Model 8300 Roughness Surveyor Maysmeter PURD (Portable Universal Roughness Device) Walker Roughness Device Integrador IPR/USP
Classe IV menos precisos baseados em avaliação subjetiva	RCI (Riding Confort Index) Present Serviceability Rating

Diminui a precisão e aumenta a velocidade

Fonte: CAMPOS (2004) apud SOUZA; FARIS; SHIMOISHI (67).

CAMPOS (2004) apud BOTTURA (07) descreve os equipamentos medidores como diretos e indiretos, conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – equipamentos medidores de resposta segundo BOTURRA

EQUIP. DIRETOS	EQUIP.INDIRETOS	EQUIP. TIPO RESPOSTA INDIRETOS	EQUIP. SEM CONTATO
- Nível e mira -Viga TRRL - DISPSTICK	- Perfilógrafos / Perfilômetros - Réguas móveis - Perfilógrafo tipo Califórnia - Perfilômetros de inclinação longitudinal – CHLOE - Perfilômetro de dinâmica de superfície – GM, GMR ou de alta velocidade - Analisador de Perfil Longitudinal (APL) - MERLIN	- Integrador tipo resposta IPR/USP - MIRR - Rugosímetro do Bureau of Public Roads (BPR) - Maysmeter - Bump Integrator -Integrador de deslocamentos lineares (LDI) da África do Sul - PCA Road Meter	- Sonda sem contato baseada em raio laser - Sonda sem contato com luz infravermelha - Modelo 690 DNC - Modelo 8.300 - Perfilômetro de alta velocidade da universidade Delfi - Perfilômetro inglês com raio laser - Dynatest 500 Roughness and Distress Meter - Portable Universal Roughness Device - Automatic Road Analyser

Fonte: Elaborada pelos autores, (2017).

1.3.1 Equipamento tipo resposta

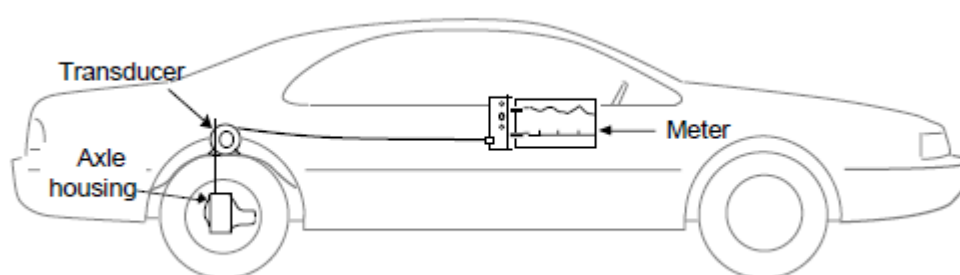
As irregularidades longitudinais medidas através do equipamento tipo resposta apresentam como resultado a unidade QI (índice de quarto de carro), unidade de medida adotada por normas brasileiras. Segundo CAMPOS (2004) apud HASS; HUDSON; ZANIEWSKI (44):

“O conceito de quarto de carro, como um método de análise do perfil de pavimentos foi originalmente uma tentativa de simular os dados de saída do rugosímetro BPR. Subsequentemente, estudos da Universidade de Michigan demonstraram que, modelos que consideravam todo o carro ou meio carro, tinham certas desvantagens em relação ao Quarto de Carro no que diz respeito a calibração dos sistemas medidores de irregularidade e eram computacionalmente muito mais complicados. “

De acordo com Severo (2004) o equipamento tipo resposta começou a ser usado na década de 20 e necessita de calibração específica para ser utilizado. Essa calibração se baseia em comparar a medida do contador do aparelho, em um trecho, a uma dada velocidade, esse processo deve ser realizado em vários trechos variando as irregularidades, o trecho e a velocidade.

Ainda segundo o autor o equipamento medidor de irregularidade tipo resposta trata-se de um equipamento simples, cujo objetivo é medir cumulativamente durante suas passagens na via, as mudanças do movimento de suspensão do veículo. Na Figura 02 abaixo é possível observar o esquema do medidor de irregularidade longitudinal e seus principais componentes.

Figura 02- Esquema do medidor de irregularidade tipo resposta



A car with a Mays meter.

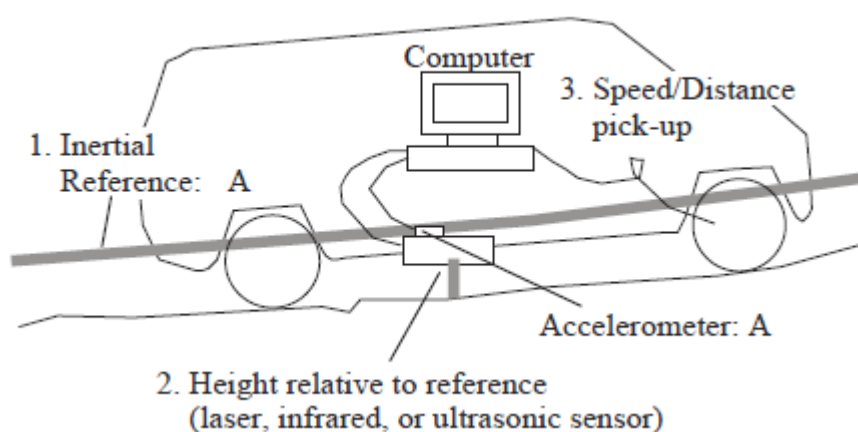
Fonte: Barella (2008) apud Sayers e Saramihas (1998)

Sendo o único equipamento medidor de irregularidade normatizado no Brasil Barella (2008) cita as quatro normas vigentes no país: DNER-PRO 182/94, DNER-PRO 229/94, DNER-PRO 164/94 e DNER-ES 173/86, que serão explicadas posteriormente nesta revisão.“ Aos técnicos da área de pavimentação, é até desnecessário dizer que o equipamento mais comum para a avaliação de irregularidade longitudinal de pavimentos no Brasil é o medidor do tipo resposta” (BARELLA, 2008).

1.3.2 Perfilômetro

As irregularidades longitudinais medidas através do perfilômetro apresentam como resultado a unidade IRI (International Roughness Index). Barella (2008) afirma que o perfilômetro desenvolvido nos anos 60 é composto de três elementos básicos, sendo eles: Ponto de referência, altura em relação ao ponto de referência e deslocamento longitudinal. E este equipamento permite-se que o veículo trafegue em altas velocidades. O equipamento é composto por um medidor de altura sem contato (pode ser laser infravermelho ou ultra-som), sensor de aceleração vertical, sensor de deslocamento e sistema eletrônico para coletar e processar os dados (software). Na Figura 03 abaixo é possível observar o esquema do perfilômetro citado e seus principais componentes.

Figura 03 – Esquema do perfilômetro



Fonte: Barella (2008) apud Sayers e Saramihas (1998).

Ainda de acordo com Barella (2008) apud Sayers e Saramihas (1998) os perfilômetros apresentam algumas características comuns, tais como:

- “• Necessitam estar em movimento para realizar as medições;
- Podem ser usados na velocidade da via, ou seja, podem passar despercebidos aos demais usuários evitando riscos à segurança e problemas de fluidez;
- Não devem ser usados a velocidades muito baixas (o que depende da sensibilidade dos acelerômetros usados);
- Não geram perfis exatamente iguais aos obtidos estaticamente (com nível e mira ou Dipstick), entretanto, a partir dos dados coletados é possível se calcular com precisão índices relativos à condição superficial, tais como o IRI ou o QI;
- Podem gerar resultados mais confiáveis que os obtidos estaticamente, pois a coleta de dados é automatizada, o que elimina fontes de erros humanos.”

Um ponto questionável no equipamento se trata de sua calibração, Barella (2008) afirma em seu estudo que os perfilômetros inerciais não são calibrados

como os equipamentos tipo resposta, mas é permitido verificar se o perfilômetro funciona ou não. E que para isso necessita-se comparar as respostas encontradas por ele, com as respostas encontradas em outros equipamentos, como o nível e mira ou Dipstick. Então, um perfilômetro adequado para uso será aquele que apresentar valores próximos quando comparados aos demais equipamentos.

“As únicas partes passíveis de calibração em um perfilômetro inercial são os sensores: de altura (módulos laser), de deslocamento e de aceleração vertical ” (BARELLA, 2008).

1.4 Conversão de unidades

Os modelos de correlação entre as unidades QI e IRI mais usados no Brasil, e que são hoje usados para conversão das medidas estão em BARELLA (2008) apud PATERSON (1986), onde $IRI = (QI + 10) / 14$ e $IRI = QI / 13$. O QI calculado é obtido conforme norma DNER-ES 173/86, sendo atualmente o único modelo válido no país.

1.5 Normas utilizadas

Para validação do estudo desenvolvido foram adotadas as seguintes normas:

- DNER-ES-173/86: Método de nível e mira para calibração de sistemas medidores de irregularidade tipo-resposta. Especifica a aparelhagem necessária para calibração, bem como se calcula a irregularidade de um trecho medido com nível e mira a partir de 320m. Define que deve passar várias vezes sobre distintas velocidades e dessa forma encontrar a calibração para as velocidades. O procedimento descrito também pode ser usado na medição periódica de trechos experimentais.
- DNER-PRO-164/94: Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter). ” Descreve as operações referidas concernentes aos medidores e aos veículos ou reboques nos quais se acham instalados.”
- DNER-PRO-182/94: Medição da irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter. Define a nível de rede e a nível de projeto a metodologia de execução de medição de irregularidade, além de especificar as condições de aceitação e rejeição.

2. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. S. **Sistema de gerência de pavimento para departamento de estradas do nordeste brasileiro.** 2007. 303 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BARELLA, Rodrigo Maluf. **Contribuição para a avaliação da irregularidade longitudinal de pavimentos com perfilômetros inerciais.** 2008. 362 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BENEVIDES, S. A. de S. e; MOTTA, L. M. G. da. **Comparação dos valores de irregularidade longitudinal medidos com o perfilômetro a laser com variação do arranjo das posições dos sensores.** Transportes, v. 2, p.72-80, jun. 2010.

CAMPOS, A. C. R. de. **Métodos de previsão de desempenho de irregularidade longitudinal para pavimentos asfálticos: aplicação e proposição de critérios de ajuste.** 2004. 273 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Campinas, 2004.

DNER-PRO 159 (1985). **Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos.** 31p. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Brasil.

DNER-PRO 164 (1994). **Calibração e Controle de Sistemas Medidores de Irregularidade de Superfície de Pavimento (Sistema Integradores IPR/USP e Maysmeter).** 18p. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Brasil.

DNER-ES 173 (1986). **Método de Nível e Mira para Calibração de Sistemas Medidores de Irregularidade Tipo Resposta.** 13p. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Brasil.

FERNANDES JUNIOR, J. L.; BARBOSA, R. E. **Estimativa das cargas dinâmicas dos veículos rodoviários que atuam sobre os pavimentos e pontes.** Transportes, p.32-50, jun. 2009.

FONTENELE, H. B.; KALINOSKI, L. M.; SILVA JUNIOR, C. A.P. da. **Avaliação de um Modelo de Desempenho de Pavimentos em Rodovia da Região Oeste do Paraná.** In: Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 4., 2008, Ponta Grossa. -. Ponta Grossa: AEAPG, 2008.

SEVERO, L. E. P. et al. **Utilização de perfilômetro laser para a medida de irregularidade longitudinal e do afundamento em trilhas de roda.** 9ª ENACOR – Encontro Nacional de Conservação Rodoviária, Natal, 2004.