

## 4.2 Inspeção dos segmentos selecionados e investigação de deficiências

Levando em consideração os critérios adotados foram selecionados 9 (nove) segmentos para a realização das vistorias em campo. A seguir é apresentada a identificação de cada um desses segmentos:

**Segmento nº 01 - km 21**

**Segmento nº 02 - km 22**

**Segmento nº 03 - km 25**

**Segmento nº 04 - km 28**

**Segmento nº 05 - km 30**

**Segmento nº 06 - km 35**

**Segmento nº 07 - km 38**

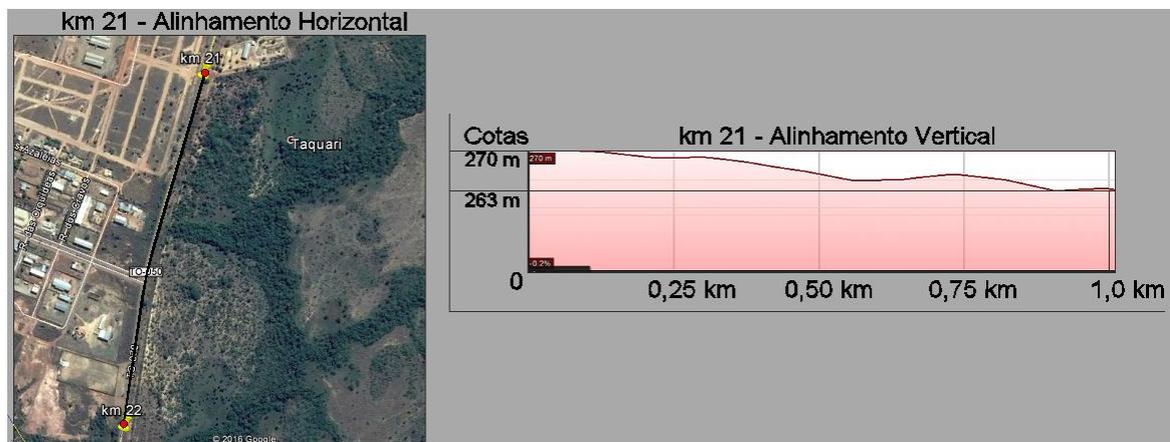
**Segmento nº 08 - km 40**

**Segmento nº 09 - km 45**

### 4.2.1 Avaliação do Segmento nº 01 - km 21

Esse segmento é predominante plano e está inserido no perímetro urbano de Palmas. Esse trecho apresentou uma categorização na cor amarela, uma na cor branca e uma na cor vermelha, respectivamente nos anos de 2013, 2014 e 2015, e foi selecionado em função de apresentar uma quantidade de 6 (seis) acidentes no período dos três anos. A Figura 27 apresenta algumas características geométricas desse segmento, mostrando o alinhamento horizontal e o alinhamento vertical.

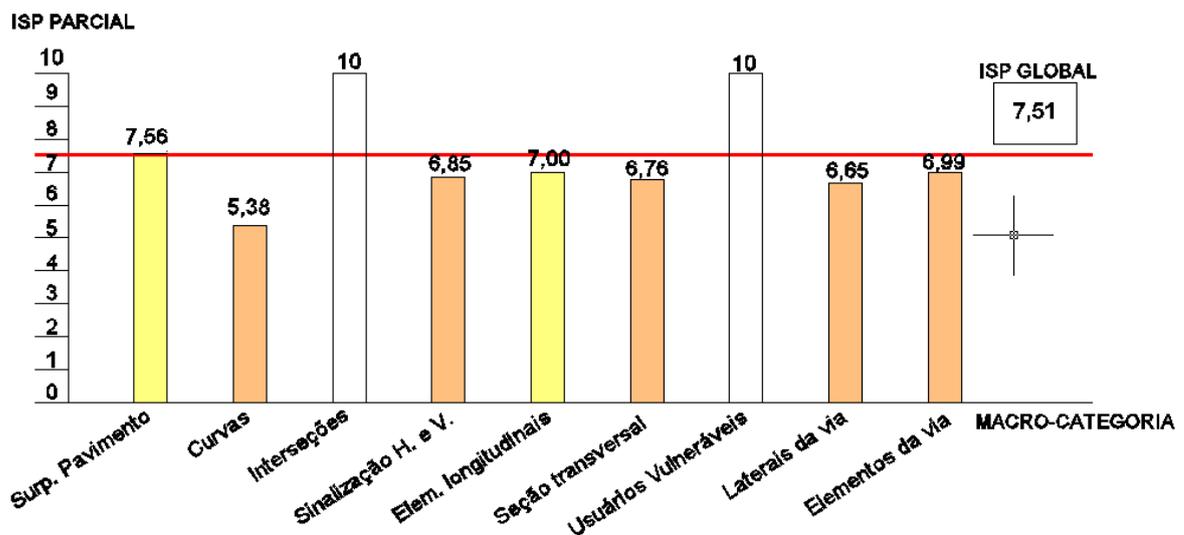
**Figura 27-** Alinhamento horizontal e vertical do km 21



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

O elemento mais notável nesse segmento da rodovia é existência de uma curva e de um acesso inserido nela, como pode ser visualizado no lado esquerdo da Figura 28. A Figura 25.2 apresenta o produto da verificação e quantificação das condições de segurança por meio das observações em campo e atribuições de notas no preenchimento da planilha de inspeção, onde é possível visualizar os índices de segurança potencial referentes às macro-categorias no “km 21” e também o ISP global do segmento com um valor de **7,51**, sendo classificado como “**Pontencialmente Seguro**”. Os níveis atribuídos a cada uma das características das macro-categorias no “km 21” estão representados na Tabela 14.

**Figura 28** - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 1: km 21



Fonte: Autor (2017)

Em relação as condições do pavimento foi verificado apenas a existência de remendos e de pequenas manifestações patológicas na superfície, como trincas interligadas (ver Figura 29). Existem linhas demarcadoras das faixas de rolamento ao longo de todo o segmento e o uso de tachas refletivas nessas linhas, mas em alguns trechos é possível visualizar a sinalização horizontal desbotada (Ver Figura 30 e Figura 31). As características mais deficientes estão relacionadas à “Curvas” e “Laterais da Via”, devido aos acessos ao comércio lindeiro, sendo necessário uma moderada redução de velocidade.

**Figura 29 - Trincas Interligadas no pavimento**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 30 - Sinalização Horizontal desbotada**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 31 - Elementos refletivos no bordo da via**



Fonte: Autor (2017)

Nesse segmento não existe interseções e não há concentrações de pedestres e ciclistas. Também não foram verificados a existência de elementos que registrem a visibilidade e nem elementos perigosos nas laterais da via, pois os postes se encontram a uma distância adequada da pista de rolamento e as árvores ao longo do segmento tem pequeno diâmetro. Como se trata de um segmento inserido no perímetro urbano é notável a presença frequente de outdoors comerciais e de placas com informações de serviços às margens da rodovia, como mostra as Figuras 32 e 33.

**Figura 32 - Outdoors comerciais**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 33 - Placas com informações de serviços**



Fonte: Autor (2017)

Nesse acesso não existe pista de aceleração e desaceleração, existindo um grande desnível entre o acostamento pavimentado e o espaço não pavimentado utilizado para o acesso à essa área industrial. A largura do acostamento pavimentado é de 1,20 m (ver Figura 34), onde foram observados algumas manifestações patológicas como afundamento plástico e escorregamento como pode ser verificado nas Figuras 35, 36 e 37.

**Figura 34** - Largura do acostamento pavimentado



Fonte: Autor (2017)

**Figura 35** - Acostamento parcialmente pavimento



Fonte: Autor (2017)

**Figura 37** - Deformações no pavimento do acostamento



Fonte: Autor (2017)

**Figura 38** - Grande desnível entre área pavimentada e não pavimentada



Fonte: Autor (2017)

Na transição com a área urbana quando a pista se torna duplicada (sentido à Taquaralto) estão implantadas placas de regulamentação de velocidade máxima permitida e de advertência A-12 (interseção em círculo) alertando a existência do trevo, porém essa placa se encontra à uma distância próxima da interseção

gerando maiores riscos de acidentes (Ver Figura 39). A maior parte da sinalização vertical possui coerência com a realidade da via, a quantidade de placas é adequada, além de ter legibilidade e visibilidade.

**Figura 39 - Placas de regulamentação e advertência**



Fonte: Autor (2017)

Tabela 14 – ISP parcial do km 21 em função das atribuições de notas para as características observadas

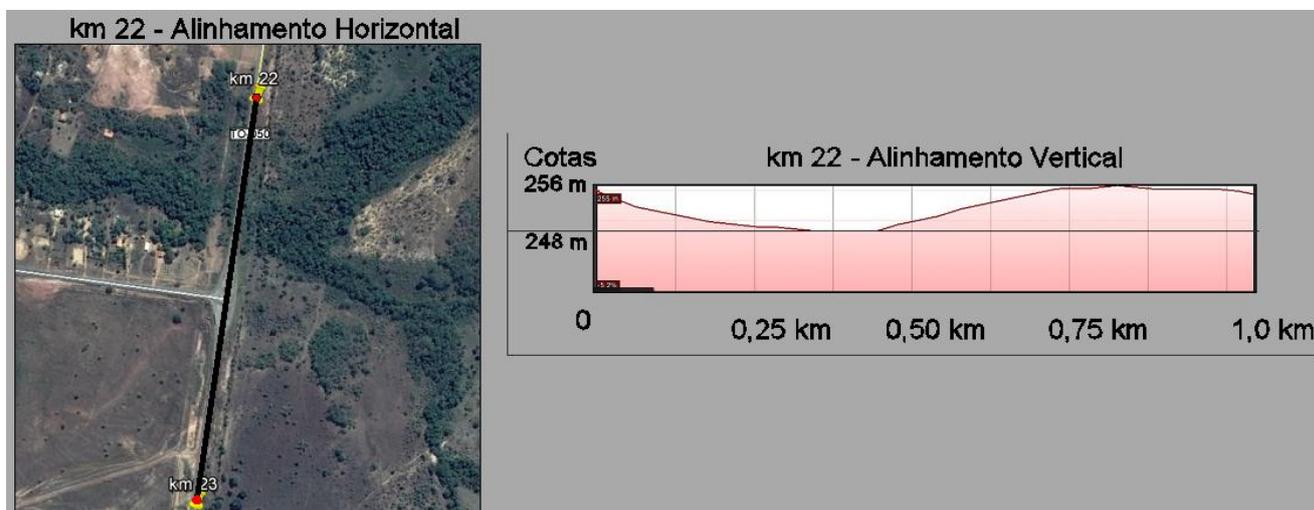
MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISPparclseg
Superfície do Pavimento	Buracos na pista	0,198	7,0	1,386	7,56
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
Curvas	Suavização de curvas horizontais	0,194	3,0	0,582	5,38
	Adoção de superelevação	0,194	7,0	1,358	
	Adoção de superlargura	0,212	3,0	0,636	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	7,0	1,288	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	7,0	1,512	
Interseções	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Sinalização vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,50
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	10,0	1,620	
	Uso de balizadores	0,163	7,0	1,141	
	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	
Elementos longitudinais	Suavização de rampas	0,283	7,0	1,981	7,00
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
Elementos da seção transversal	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	6,76
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	3,0	0,741	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
Usuários vulneráveis	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	10,00
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
Laterais da via	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	6,65
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	3,0	0,996	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
Elementos gerais	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	3,0	0,609	6,99
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	7,0	1,813	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.2 Avaliação do Segmento nº 02 - km 22

Esse segmento da TO-050 apresenta um perfil ondulado e também está inserido no perímetro urbano de Palmas. Esse trecho foi selecionado para verificação em campo, devido a ocorrência de 6 (seis) acidentes no período dos três anos, sendo categorizado na Figura 24, na cor branca no ano de 2013, e na cor vermelha nos anos de 2014 e 2015. A Figura 40 apresenta o alinhamento horizontal e vertical do “km 22”, onde é possível visualizar que não existem curvas horizontais, porém existem duas curvas verticais.

**Figura 40** - Alinhamento horizontal e vertical do km 22



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

O elemento mais notável desse segmento é a existência da interseção que dá acesso à AGROTINS, que está inserida entre as duas curvas verticais, contribuindo para à limitação de visibilidade, conforme as Figuras 41 e 42. Na verificação do “km 22” observamos que a superfície do pavimento se encontra em boas condições e não existem concentrações de pedestres e ciclistas. As faixas adicionais e canalizações estão com difícil visualização e não existe uma boa iluminação artificial, existindo apenas os elementos refletivos.

**Figura 41 - Curva Vertical 1**

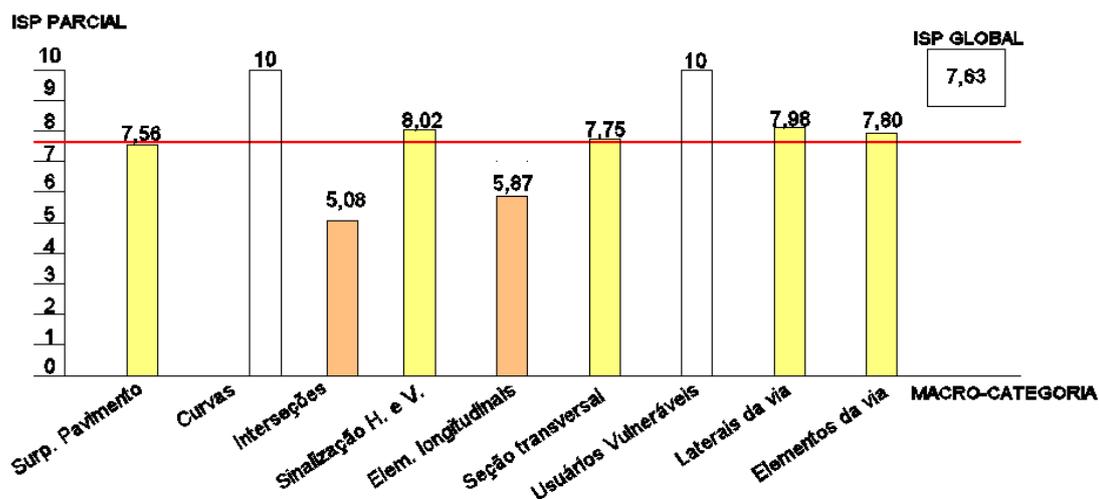
Fonte: Autor (2017)

**Figura 42 - Curva Vertical 2**

Fonte: Autor (2017)

A Figura 43 apresenta o produto da verificação e quantificação das condições de segurança por meio das observações em campo e atribuições de notas no preenchimento da planilha de inspeção. A Tabela 15 apresenta os níveis atribuídos a cada uma das características das macro-categorias no “km 22”.

**Figura 43 - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 2: km 22**



Fonte: Autor (2017)

É possível visualizar que os índices de segurança potencial referentes às macro-categorias no “km 22”, onde é possível verificar também o ISP global do segmento com um valor de **7,63**, sendo classificado como “**Potencialmente Seguro**”. As características mais deficientes estão relacionadas à “Interseções” e “Elementos Longitudinais”, em função da rampa e trevo de acesso que exigem uma moderada redução de velocidade dos condutores. A Figura 44 apresenta a sinalização vertical com boa legibilidade e visibilidade.

**Figura 44 - Sinalização vertical R-1 com boa visibilidade**



Fonte: Autor (2017)

As imagens a seguir apresentam algumas situações observadas nesse segmento na realização das vistorias. A sinalização horizontal e faixas adicionais na interseção estão apagadas (Figura 45) e a sinalização vertical A-7a (via lateral à esquerda) está implantada após à curva vertical e próximo ao trevo, sendo assim prejudicada a sua visualização à uma distância adequada.

**Figura 45** - Sinalização horizontal com visualização prejudicada



Fonte: Autor (2017)

**Figura 46** - Placa A-7a (Via lateral à esquerda) após a curva



Fonte: Autor (2017)

Na vistoria do km 22 também verificamos a presença de obstáculos fixos as margens da rodovia (como postes) e algumas marcas de frenagens próximo as curvas verticais (ver Figuras 47 e 48)

**Figura 47** - Poste próximo às margens da via



Fonte: Autor (2017)

**Figura 48** - Marcas de frenagem no pavimento



Fonte: Autor (2017)

### arcial do km 22 em função das atribuições de notas para as características:

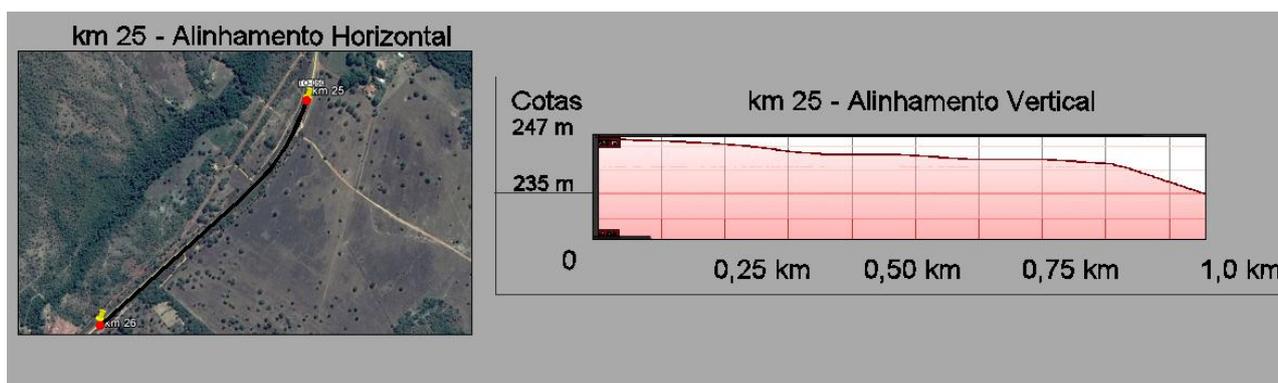
CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi
Buracos na pista	0,198	7,0	1,3
Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,4
Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,5
Cascalho solto	0,189	10,0	1,8
Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,2
Suavização de curvas horizontais	0,194	10,0	1,9
Adoção de superelevação	0,194	10,0	1,9
Adoção de superlargura	0,212	10,0	2,1
Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	10,0	1,8
Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	10,0	2,1
Faixas adicionais e canalizações	0,519	7,0	3,6
Iluminação artificial	0,481	3,0	1,4
Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,2
Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,6
Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,7
Quantidade adequada de placas	0,162	7,0	1,1
Uso de balizadores	0,163	7,0	1,1
Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,1
Suavização de rampas	0,283	3,0	0,8
Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,3
Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,6
Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,9
Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,7
Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,5
Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,5
Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,8
Travessias	0,511	10,0	5,1
Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,4
Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,3
Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,2
Quantidade de outdoors comerciais	0,203	7,0	1,4
Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	7,0	1,8
Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,8
Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,6

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.3 Avaliação do Segmento nº 03 - km 25

Esse segmento é predominante plano e apresentou uma categorização na cor vermelha nos anos de 2013, 2014 e na cor branca no ano de 2015. A Figura 49 apresenta algumas características geométricas desse segmento, mostrando o alinhamento horizontal e o alinhamento vertical, mostrando uma curva horizontal e uma rampa.

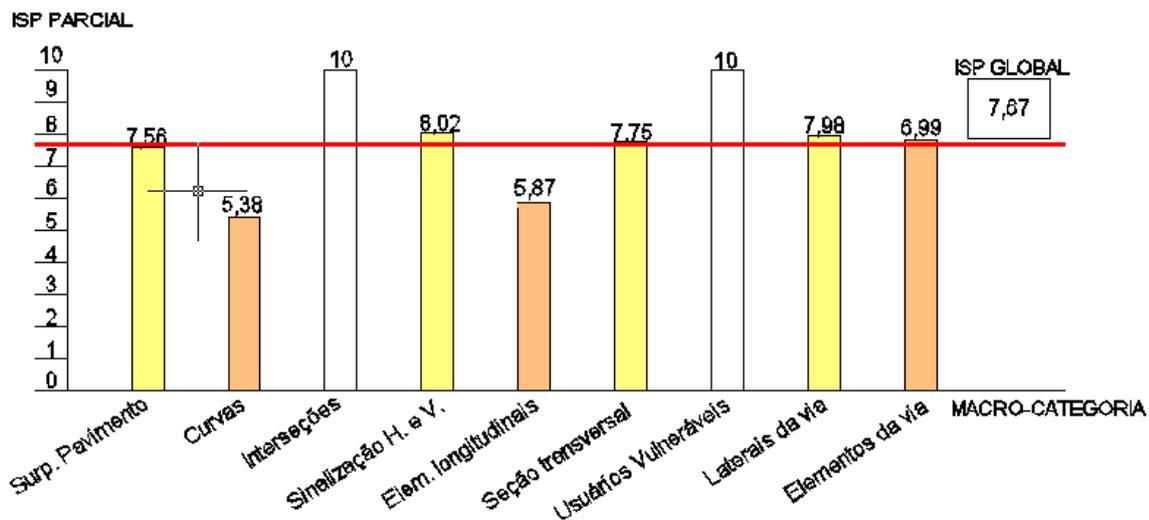
Figura 49: Alinhamento horizontal e vertical do km 25



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

A Figura 50 apresenta o produto da verificação e quantificação das condições de segurança por meio das observações em campo e atribuições de notas no preenchimento da planilha de inspeção, onde é possível visualizar os índices de segurança potencial referentes às macro-categorias no “km 25” e o ISP global do segmento com um valor de **7,67**, sendo classificado como **“Pontencialmente Seguro”**. As características mais deficientes estão relacionadas à “Curvas” e “Elementos Longitudinais”, devido a necessidade de uma moderada redução de velocidade nas rampas e curvas. Os níveis atribuídos a cada uma das características das macro-categorias no “km 25” estão representados na Tabela 16.

**Figura 50** - índice de Segurança Potencial do Segmento nº 3: km 25



Fonte: Autor (2017)

Nesse segmento não existe interseções e não há concentrações de pedestres e ciclistas. Também foi constatado um pouco de restrição no campo visual do condutor em função existência das curvas e vegetação nas laterais da via (ver Figura 51). A seguir é apresentada algumas situações observados no km 25 desse trecho, com o registro de algumas deficiências verificadas.

**Figura 51** - Vegetação prejudica um pouco a visualização



Fonte: Autor (2017)

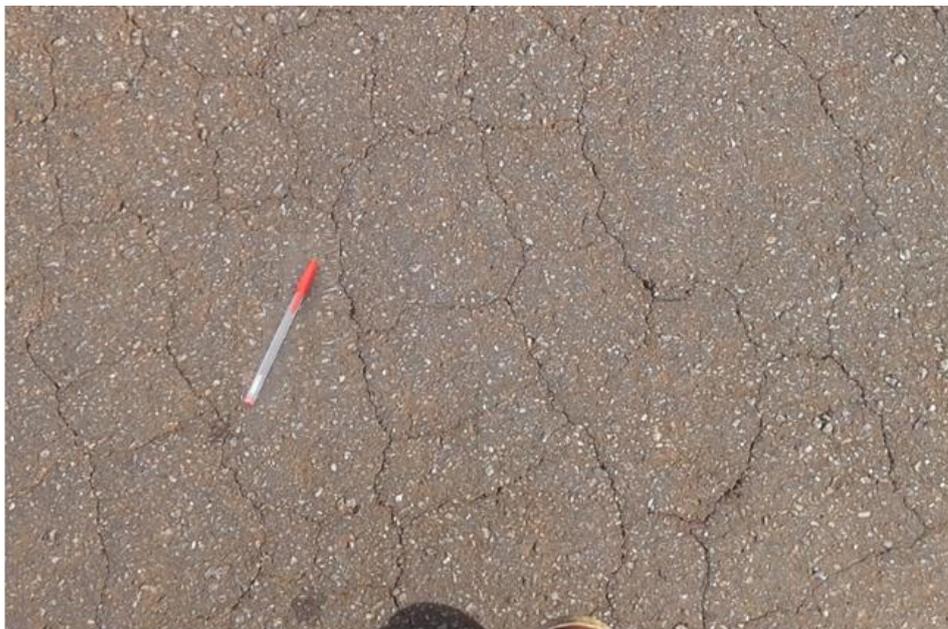
Em relação às características do pavimento observamos à área de acostamento parcialmente pavimentada (Figura 52), além de algumas trincas interligadas (Figura 53) e remendo na superfície da pista de rolamento (Figura 54).

**Figura 52 - Acostamento parcialmente pavimentado**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 53 - Trincas Interligadas no pavimento**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 54 - Remendos no pavimento**



Fonte: Autor (2017)

Uma situação importante registrada nesse segmento se refere a existencia de uma curva vertical que antecede a curva horizontal (sentido Palma à Porto Nacional) dificultando o campo de visualização do condutor (Figura 55)

**Figura 55 - Curva Vertical antecede curva horizontal**



Fonte: Autor (2017)

A Figura 56 mostra a sinalização de advertência após a curva vertical, sendo nesse mesmo local existe um acesso à uma residência, gerando riscos de acidentes em função dessas características deficientes. Também foram visualizadas marcas de frenagem nesse segmento após a curva vertical e antes da curva horizontal (ver Figura 57 e 58).

**Figura 56** - Sinalização de advertência de curva



Fonte: Autor (2017)

**Figura 57** - Acesso à residência após curva vertical e próximo à curva horizontal



Fonte: Autor (2017)

**Figura 58 -** Marcas de frenagem em curva no pavimento



Fonte: Autor (2017)

Tabela 16 – ISP parcial do km 25 em função das atribuições de notas para as características observadas

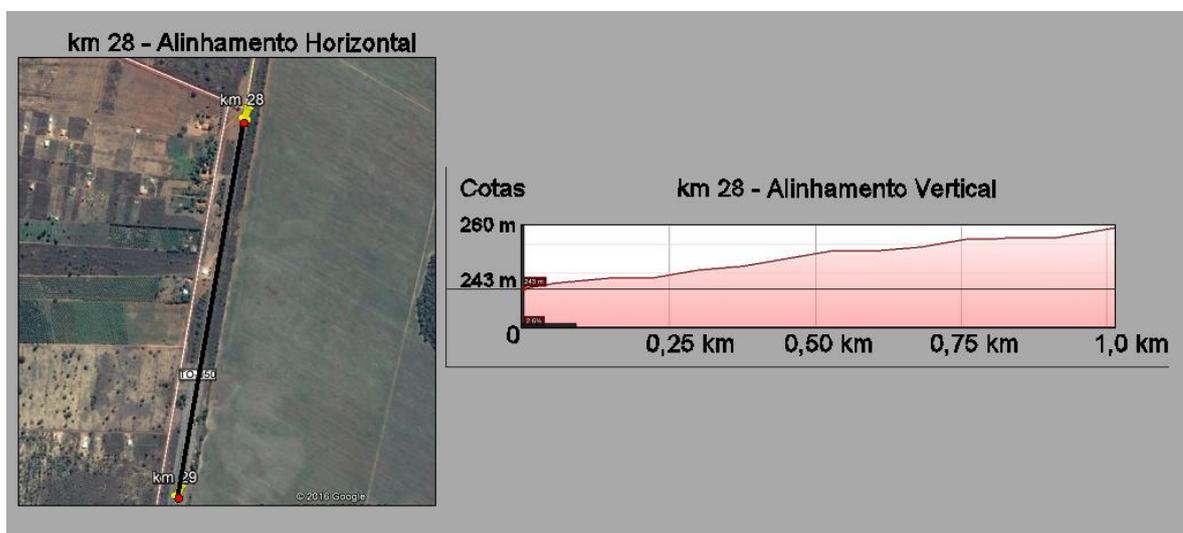
MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISPparc/seg
Superfície do Pavimento	Buracos na pista	0,198	7,0	1,386	7,56
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
Curvas	Suavização de curvas horizontais	0,194	3,0	0,582	5,38
	Adoção de superelevação	0,194	7,0	1,358	
	Adoção de superlargura	0,212	3,0	0,636	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	7,0	1,288	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	7,0	1,512	
Interseções	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Sinalização vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,02
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	7,0	1,134	
	Uso de balizadores	0,163	7,0	1,141	
	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	
Elementos longitudinais	Suavização de rampas	0,283	3,0	0,849	5,87
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
Elementos da seção transversal	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	7,75
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,729	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
Usuários vulneráveis	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	10,00
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
Laterais da via	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	7,98
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
Elementos gerais	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	7,0	1,421	7,80
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	7,0	1,813	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.4 Avaliação do Segmento nº 04 - km 28

Esse segmento foi selecionado em função da categorização como “crítico altamente significativo” nos anos de 2013 e 2014 e “crítico significativo” no ano de 2015, de acordo com as estatísticas de acidentes. Em relação a sua geometria esse segmento é predominante plano, não apresentando nenhuma curva horizontal e nem curvas verticais, como pode ser visualizado na Figura 59.

**Figura 59:** Alinhamento horizontal e vertical do km 28



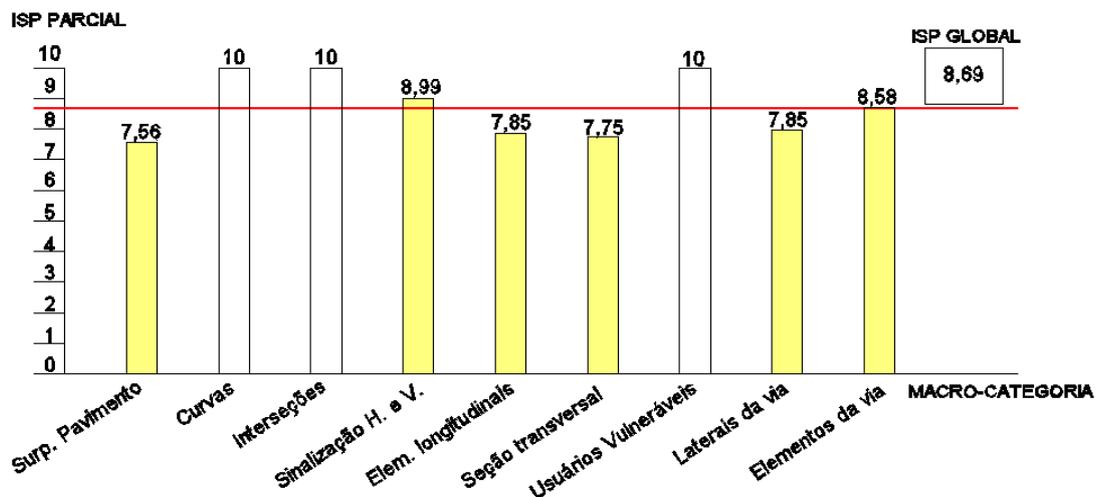
Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

Na verificação desse trecho observamos que ele apresenta boas condições de segurança em todas as características. A Figura 60 apresenta os resultados da verificação e quantificação do nível de segurança nesse trecho. Todas as notas atribuídas em campo estão inseridas na Tabela 17.

O elemento mais notável desse trecho é a existência do “Posto de Fiscalização de Balança Rodoviária” e do acesso ao Projeto São João no início desse segmento. Possivelmente, a explicação para a grande quantidade de registros de acidentes nesse segmento é em função de muitas ocorrências não terem precisão da quilometragem onde ocorrem e para não ser registrado como “km não identificado”, a Polícia Militar utiliza o registro como se tivesse ocorrido nesse segmento, onde funciona o posto policial.

Na Figura 60 podemos verificar claramente, que não existem deficiências na via que podem ter relação com a quantidade de registros nesse segmento, apresentando um ISP global de **8,69**, sendo classificado como “**Segmento Potencialmente Seguro**”, pois o seu Índice de Segurança de Potencial está entre o intervalo de 7,0 à 9,0.

**Figura 60** - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 4: km 28



Fonte: Autor (2017)

Além das boas condições de geometria e pavimento, que apresenta apenas alguns remendos na superfície da pista de rolamento, a sinalização horizontal e vertical também proporcionam ao usuário boas condições de segurança, e não há perigo nas laterais da via, como pode ser verificado nas Figuras registradas na realização das visitas.

**Figura 61** - Placas de regulamentação de velocidade R.19.6



Fonte: Autor (2017)

**Figura 62** - Placas de regulamentação R-7 “Proibido Ultrapassagem”



Fonte: Autor (2017)

A Figura 63 mostra os postes de iluminação próximos do posto de fiscalização e as Figuras 64 e 65 apresentam as placas de advertência presentes no local.

**Figura 63** - Postes de Iluminação próximos ao Posto de fiscalização



Fonte: Autor (2017)

**Figura 64 -** Placas de advertência sobre pesagem obrigatória para caminhões



Fonte: Autor (2017)

**Figura 65 -** Placas de Advertência para ondulação transversal



Fonte: Autor (2017)-

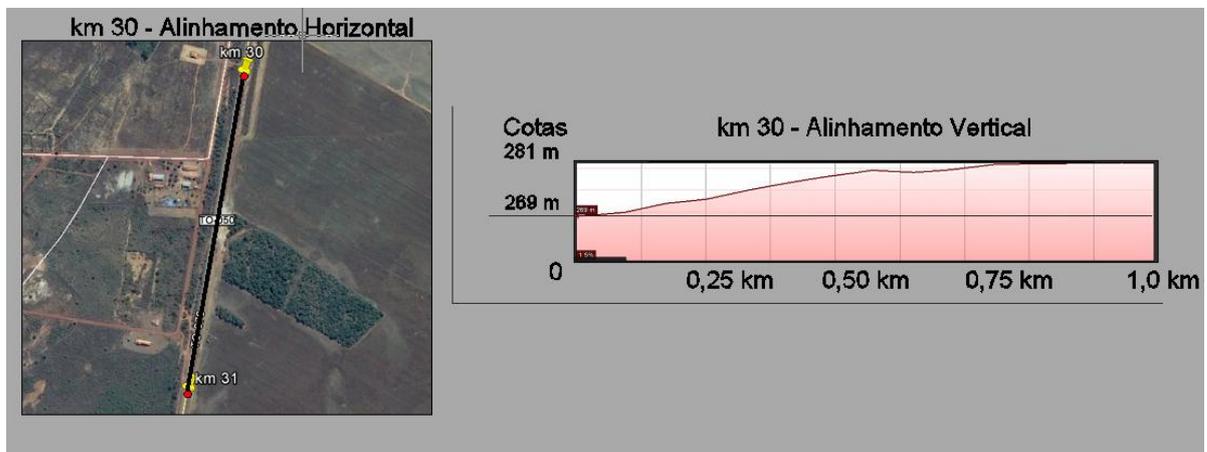
Tabela 17 – ISP parcial do km 28 em função das atribuições de notas para as características observadas

MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi * ni	ISPparc/seg
<b>Superfície do Pavimento</b>	Buracos na pista	0,198	7,0	1,386	7,56
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
<b>Curvas</b>	Suavização de curvas horizontais	0,194	10,0	1,940	10,00
	Adoção de superelevação	0,194	10,0	1,940	
	Adoção de superlargura	0,212	10,0	2,120	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	10,0	1,840	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	10,0	2,160	
<b>Interseções</b>	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
<b>Sinalização vertical e horizontal</b>	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,99
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	10,0	1,620	
	Uso de balizadores	0,163	10,0	1,630	
	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	
<b>Elementos longitudinais</b>	Suavização de rampas	0,283	10,0	2,830	7,85
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
<b>Elementos da seção transversal</b>	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	7,75
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,729	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
<b>Usuários vulneráveis</b>	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	10,00
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
<b>Laterais da via</b>	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	7,98
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
<b>Elementos gerais</b>	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	7,0	1,421	8,58
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	10,0	2,590	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

#### 4.2.5 Avaliação do Segmento nº 05 - km 30

Esse segmento apresentou uma categorização como “crítico significativo” nos anos de 2013 e 2015 e como “não crítico” no ano de 2014, com registros de 6 (seis) acidentes de acordo com as estatísticas das ocorrências. Em relação a sua geometria esse segmento é predominante plano, não apresentando nenhuma curva horizontal e uma rampa levemente inclinada, como pode ser visualizado na Figura 66.

**Figura 66:** Alinhamento horizontal e vertical do km 30



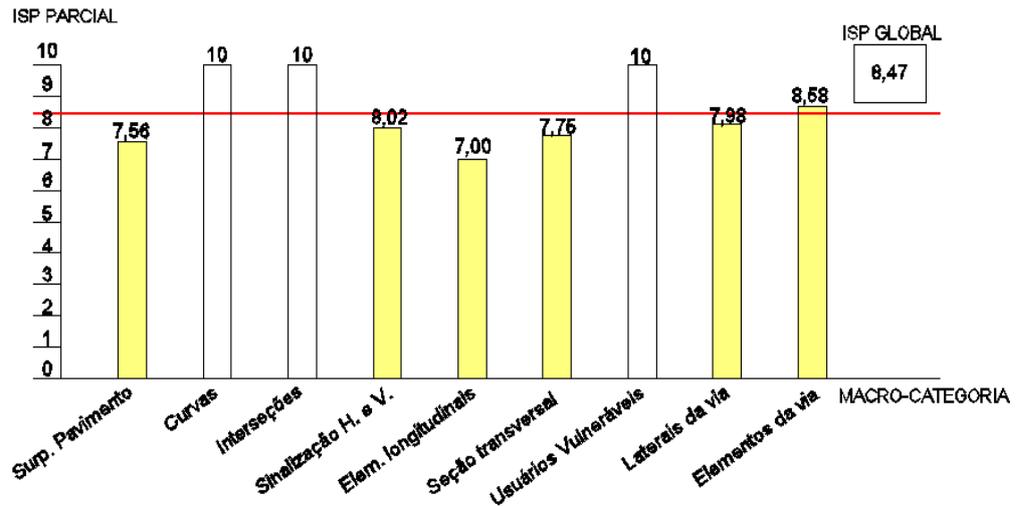
Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

Esse trecho conforme verificação em campo apresenta boas condições de segurança em todas as características. A Figura 67 mostra os resultados da verificação e quantificação do nível de segurança nesse segmento. Todas as notas atribuídas em campo estão inseridas na Tabela 18.

Na realização da vistoria não foram verificados elementos perigosos nas laterais da via e a superfície da pista de rolamento se encontra em boas condições, existindo também uma sinalização vertical bem visível e legível. Existem elementos refletivos ao longo do segmento, e apesar da sinalização horizontal está um pouco desbotada, não prejudica a sua visualização.

Na Figura 67 podemos visualizar que não existem deficiências na via que podem ter relação com a quantidade de registros nesse segmento, apresentando um ISP global de **8,47**, sendo classificado como “**Segmento Potencialmente Seguro**”, pois o seu Índice de Segurança de Potencial está entre o intervalo de 7,0 à 9,0.

**Figura 67-** Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 4: km 28



Fonte: Autor (2017)

As imagens a seguir mostram algumas situações registradas na realização das visitas. A superfície do pavimento se encontra em boas condições (Figura 68) e a curva vertical existente compromete pouco a visualização do condutor (Figura 69)

**Figura 68 -** Pavimento em boas condições



Fonte: Autor (2017)

**Figura 69** - Rampa compromete pouco a visualização do condutor



Fonte: Autor (2017)

**Figura 70** - Grande desnível na área de acostamento



Fonte: Autor (2017)

Uma situação bem frequente nesse segmento foram as marcas de frenagem, ocasionadas possivelmente por veículos que tentam realizar ultrapassagens próximo à curva vertical, onde existe placa de regulamentação de proibido ultrapassagem, como pode ser verificado nas Figuras 71 e 72.

**Figura 71** - Placa de regulamentação antes de curva vertical



Fonte: Autor (2017)

**Figura 72** - Marcas de frenagem no pavimento



Fonte: Autor (2017)

Assim como nos demais segmentos, no km 30 também foi verificado a ausência de elementos perigosos nas laterais da via, como pode ser visualizado na Figura 73.

**Figura 73** - Ausência de elementos perigosos nas laterais da via



Fonte: Autor (2017)

Tabela 18 – ISP parcial do km 28 em função das atribuições de notas para as características observadas

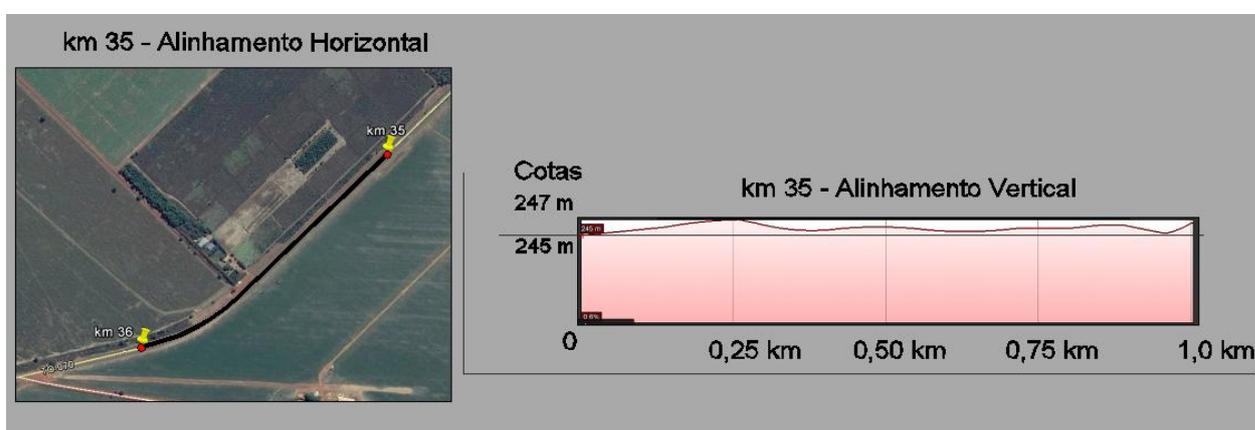
MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISPparclseg
Superfície do Pavimento	Buracos na pista	0,198	7,0	1,386	7,56
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
Curvas	Suavização de curvas horizontais	0,194	10,0	1,940	10,00
	Adoção de superelevação	0,194	10,0	1,940	
	Adoção de superlargura	0,212	10,0	2,120	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	10,0	1,840	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	10,0	2,160	
Interseções	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Sinalização vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,02
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	7,0	1,134	
	Uso de balizadores	0,163	7,0	1,141	
	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	
Elementos longitudinais	Suavização de rampas	0,283	7,0	1,981	7,00
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
Elementos da seção transversal	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	7,75
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,729	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
Usuários vulneráveis	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	10,00
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
Laterais da via	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	7,98
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
Elementos gerais	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	7,0	1,421	8,58
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	10,0	2,590	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.6 Avaliação do Segmento nº 06 - km 35

Esse segmento apresentou uma categorização como “crítico altamente significativo” no ano de 2015 e como “não crítico” nos anos de 2013 e 2014, com registros de 6 (seis) acidentes de acordo com as estatísticas das ocorrências nesse período. Em relação a sua geometria esse segmento é predominante plano, apresentando uma curva horizontal e nenhuma rampa levemente inclinada, como pode ser visualizado na Figura 74.

**Figura 74:** Alinhamento horizontal e vertical do km 35

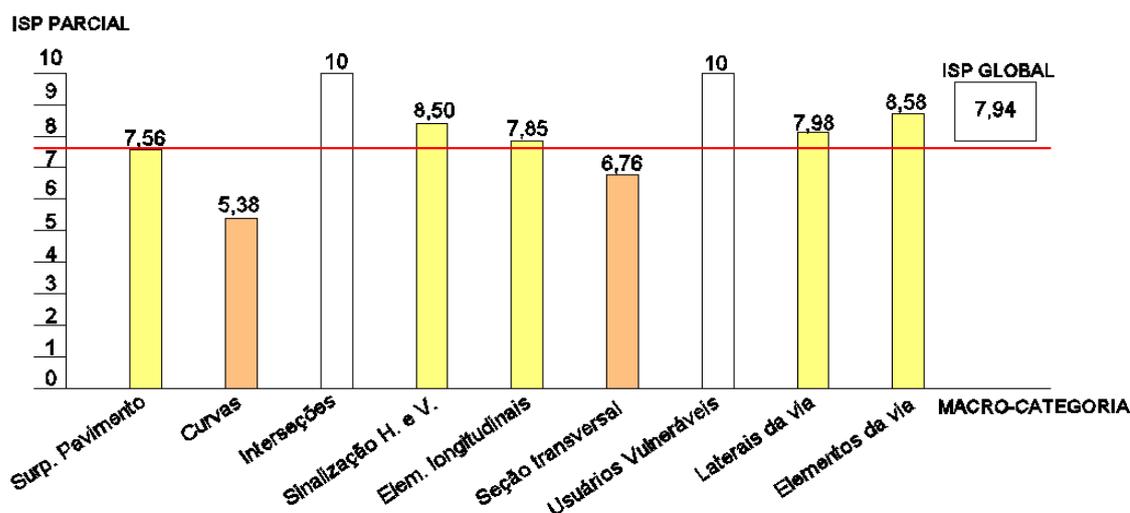


Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

Esse trecho conforme verificação em campo apresenta boas condições de segurança em todas as características. A Figura 75 mostra os resultados da verificação e quantificação do nível de segurança nesse segmento. Todas as notas atribuídas em campo estão inseridas na Tabela 19.

Na Figura 75 podemos visualizar que não existem deficiências na via que podem ter relação com a quantidade de registros nesse segmento, apresentando um ISP global de **7,94**, sendo classificado como “**Segmento Potencialmente Seguro**”, pois o seu Índice de Segurança de Potencial está entre o intervalo de 7,0 à 9,0.

**Figura 75 - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 6: km 35**



Fonte: Autor (2017)

Na realização da vistoria não foram verificados elementos perigosos nas laterais da via e a superfície da pista de rolamento se encontra em boas condições, existindo também uma sinalização vertical bem visível e legível. Existem elementos refletivos ao longo do segmento, e apesar da sinalização horizontal está um pouco desbotada, não prejudica a sua visualização.

**Figura 76 - Pavimento em boas condições**



Fonte: Autor (2017)

As imagens a seguir mostram algumas situações registradas na realização das visitas, como área livre de obstáculos as margens da rodovia (Figura 77), sinalização vertical de regulamentação e advertência antes da curva (Figura 78), mensagens comerciais na curva (Figura 79), acostamento parcialmente pavimentado com desnível e deformações (Figuras 80 e 81) e curva horizontal sem restrição de visibilidade (Figura 82).

**Figura 77** - Ausência de elementos perigosos nas laterais da via



Fonte: Autor (2017)

**Figura 78** - Placas de regulamentação e Advertência



Fonte: Autor (2017)

**Figura 79 - Outdoors na curva e em acesso**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 80 - Acostamento parcialmente pavimentado**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 81 - Deformações no acostamento**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 82 - Curva horizontal no segmento**



Fonte: Autor (2017)

Tabela 19 – ISP parcial do km 35 em função das atribuições de notas para as características observadas

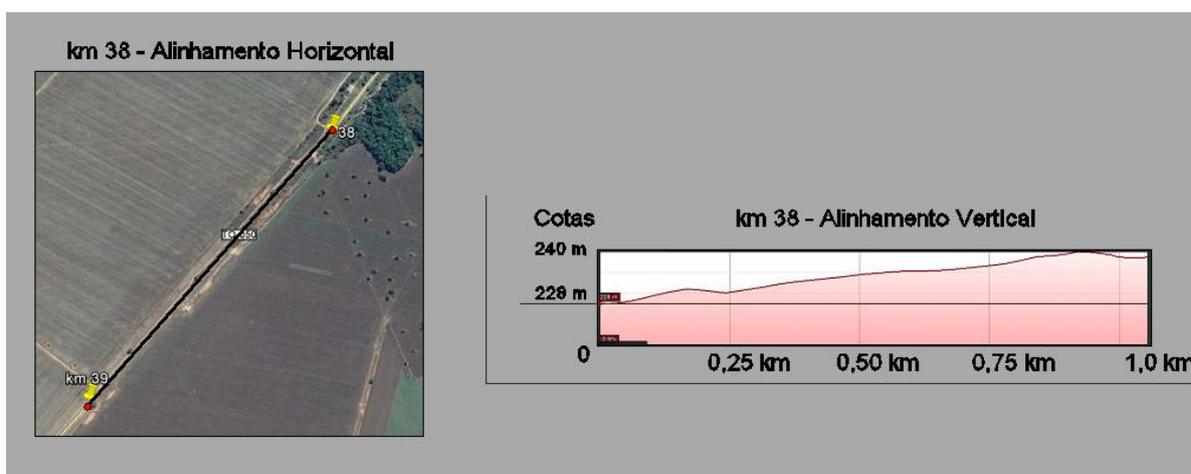
MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISPparc/seg
Superfície do Pavimento	Buracos na pista	0,198	7,0	1,386	7,56
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
Curvas	Suavização de curvas horizontais	0,194	3,0	0,582	5,38
	Adoção de superelevação	0,194	7,0	1,358	
	Adoção de superlargura	0,212	3,0	0,636	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	7,0	1,288	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	7,0	1,512	
Interseções	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Sinalização vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,50
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	10,0	1,620	
	Uso de balizadores	0,163	7,0	1,141	
Elementos longitudinais	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	7,85
	Suavização de rampas	0,283	10,0	2,830	
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
Elementos da seção transversal	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	3,0	0,741	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
Usuários vulneráveis	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	10,00
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
Laterais da via	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	7,98
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
Elementos gerais	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	7,0	1,421	8,58
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	10,0	2,590	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.7 Avaliação do Segmento nº 07 - km 38

Esse segmento apresentou uma categorização como “crítico altamente significativo” nos anos de 2013 e 2015 e como “não crítico” no ano de 2014. Em relação a sua geometria esse segmento é predominante plano, não apresentando nenhuma curva horizontal e uma rampa levemente inclinada, como pode ser visualizado na Figura 83.

**Figura 83:** Alinhamento horizontal e vertical do km 38



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

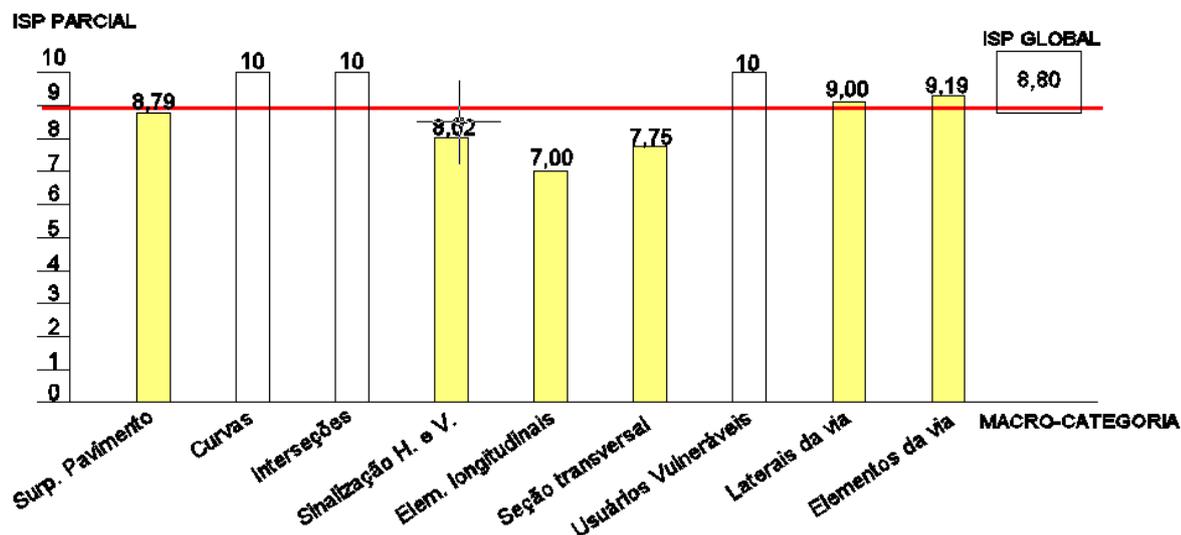
Esse trecho conforme verificação em campo apresenta boas condições de segurança em todas as características. A Figura 84 mostra os resultados da verificação e quantificação do nível de segurança nesse segmento. Todas as notas atribuídas em campo estão inseridas na Tabela 20.

Na realização da vistoria não foram verificados elementos perigosos nas laterais da via e a superfície da pista de rolamento se encontra em boas condições, existindo também uma sinalização vertical bem visível e legível. Existem elementos refletivos ao longo do segmento, e apesar da sinalização horizontal está um pouco desbotada, não prejudica a sua visualização.

Na Figura 84 podemos visualizar que não existem deficiências na via que podem ter relação com a quantidade de registros nesse segmento, apresentando um ISP global de **8,80**, sendo classificado como “**Segmento**

**Potencialmente Seguro**”, pois o seu Índice de Segurança de Potencial está entre o intervalo de 7,0 à 9,0.

**Figura 84** - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 7: km 38



Fonte: Autor (2017)

As imagens a seguir mostram algumas situações registradas na realização das visitas. A sinalização horizontal está bem visível e não existem manifestações patológicas significativas na superfície do pavimento, conforme a Figura 85.

**Figura 85:** Superfície do pavimento em boas condições



Fonte: Autor (2017)

**Figura 86:** Sinalização horizontal visível



Fonte: Autor (2017)

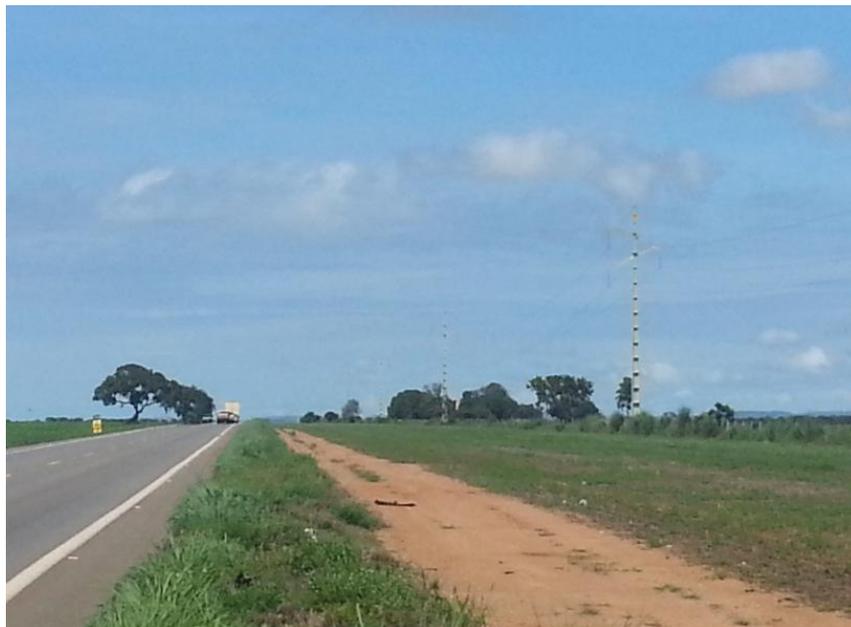
Na verificação em campo também foram observados a presença de elementos refletivos no bordo da pista de rolamento (Figura 87) e ausência de elementos perigosos às margens da rodovia (Figura 88).

**Figura 87:** Elementos refletivos no bordo da pista de rolamento



Fonte: Autor (2017)

**Figura 88:** Área livre de obstáculos às margens da rodovia



Fonte: Autor (2017)

Tabela 20 – ISP parcial do km 38 em função das atribuições de notas para as características observadas

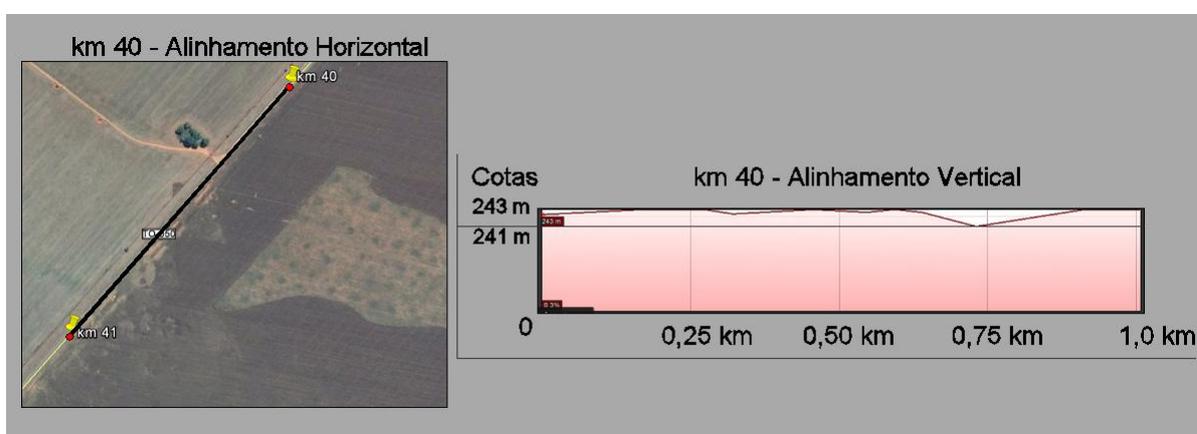
MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISPparclseg
Superfície do Pavimento	Buracos na pista	0,198	10,0	1,980	8,79
	Resistência à derrapagem	0,211	10,0	2,110	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
Curvas	Suavização de curvas horizontais	0,194	10,0	1,940	10,00
	Adoção de superelevação	0,194	10,0	1,940	
	Adoção de superlargura	0,212	10,0	2,120	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	10,0	1,840	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	10,0	2,160	
Interseções	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Sinalização vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,02
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	7,0	1,134	
	Uso de balizadores	0,163	7,0	1,141	
	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	
Elementos longitudinais	Suavização de rampas	0,283	7,0	1,981	7,00
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
Elementos da seção transversal	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	7,75
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,729	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
Usuários vulneráveis	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	10,00
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
Laterais da via	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	10,0	3,430	9,00
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
Elementos gerais	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	10,0	2,030	9,19
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	10,0	2,590	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.8 Avaliação do Segmento nº 08 - km 40

Esse segmento apresentou uma categorização como “crítico altamente significativo” nos anos de 2013 e 2014 e como “não crítico” no ano de 2015. Em relação a sua geometria esse segmento é predominante plano, não apresentando nenhuma curva horizontal e uma rampa levemente inclinada, como pode ser visualizado na Figura 89.

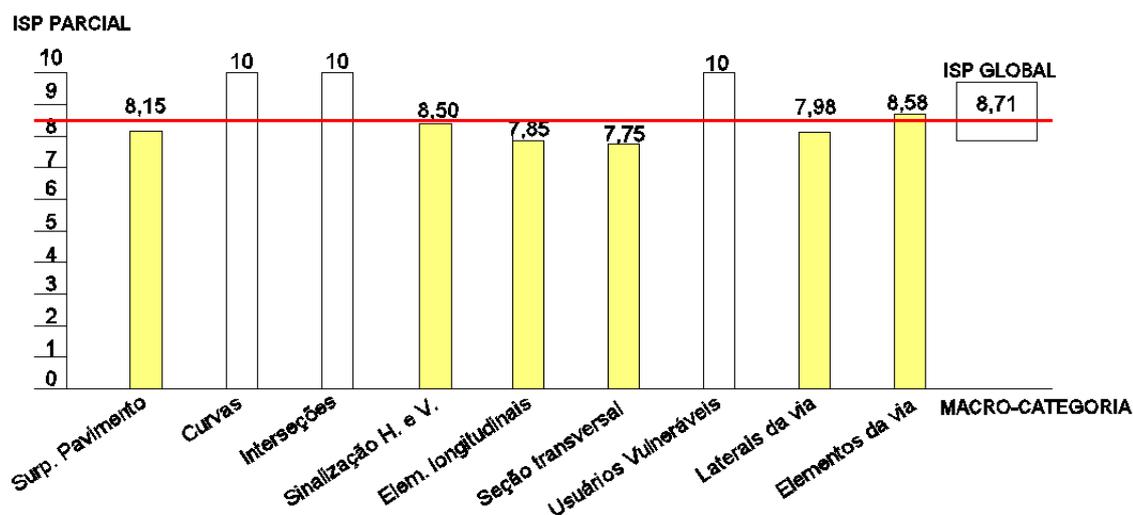
**Figura 89:** Alinhamento horizontal e vertical do km 40



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

Esse trecho conforme verificação em campo apresenta boas condições de segurança em todas as características. A Figura 32.2 mostra os resultados da verificação e quantificação do nível de segurança nesse segmento. Todas as notas atribuídas em campo estão inseridas na Tabela 21.

Na Figura 90 podemos visualizar que não existem deficiências na via que podem ter relação com a quantidade de registros nesse segmento, apresentando um ISP global de **8,71**, sendo classificado como “**Segmento Potencialmente Seguro**”, pois o seu Índice de Segurança de Potencial está entre o intervalo de 7,0 à 9,0.

**Figura 90 - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 8: km 28**

Fonte: Autor (2017)

As imagens a seguir mostram algumas situações registradas na realização das visitas. Na realização da vistoria não foram verificados que existem elementos refletivos ao longo do segmento, e apesar da sinalização horizontal é bem visível, não existem elementos perigosos nas laterais da via e a superfície da pista de rolamento se encontra em boas condições, existindo também uma sinalização vertical bem visível e legível.

**Figura 91- Sinalização horizontal visível**

Fonte: Autor (2017)

**Figura 92-** Pavimento em boas condições



Fonte: Autor (2017)

**Figura 93 –** Segmento sem restrições de visibilidade



Fonte: Autor (2017)

**Figura 94-** Ausência de obstáculos nas laterais da via



Fonte: Autor (2017)

**Figura 95 -** Pequeno desnível entre acostamento e pista de rolamento



Fonte: Autor (2017)

**parcial do km 40 em função das atribuições de notas para as características**

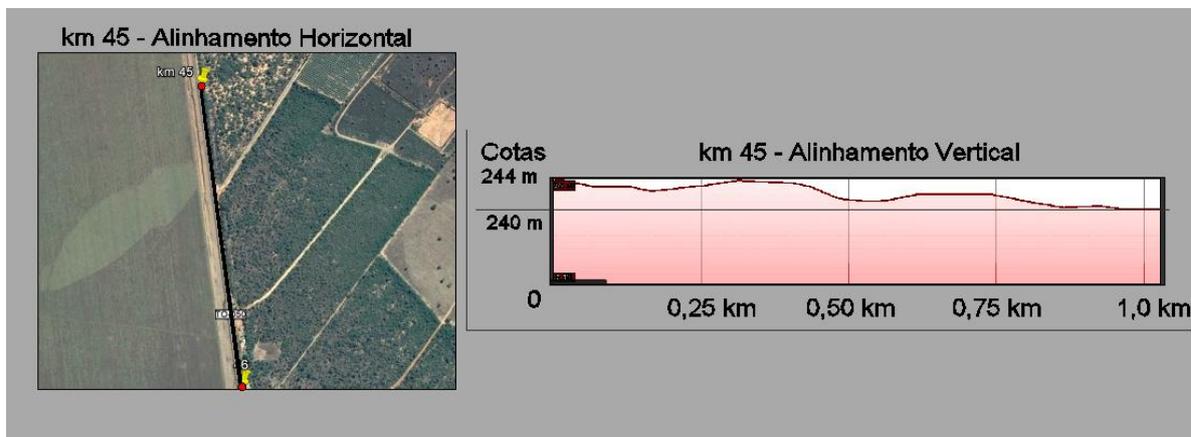
CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISi
Defeitos do entorro	Buracos na pista	0,198	10,0	1,980	
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
Curvas	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
	Suavização de curvas horizontais	0,194	10,0	1,940	
	Adoção de superelevação	0,194	10,0	1,940	
	Adoção de superlargura	0,212	10,0	2,120	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	10,0	1,840	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	10,0	2,160	
Atribuições	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Defeitos vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	10,0	1,620	
	Uso de balizadores	0,163	7,0	1,141	
	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	
Pontos finais	Suavização de rampas	0,283	10,0	2,830	
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	
Defeitos da seção transversal	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,729	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	
Itinerários	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	
	Travessias	0,511	10,0	5,110	
Defeitos da via	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	
Defeitos gerais	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	7,0	1,421	
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	10,0	2,590	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	10,0	2,680	

Fonte: Autor (2017)

#### 4.2.9 Avaliação do Segmento nº 09 - km 45

Esse segmento é predominante plano e não existem curvas horizontais e verticais nesse trecho, como pode ser verificado na Figura 96. Esse segmento foi selecionado devido apresentar uma categorização na cor vermelha nos três anos, sendo classificado como “crítico altamente significativo” nos anos de 2013, 2014 e 2015.

**Figura 96:** Alinhamento horizontal e vertical do km 45

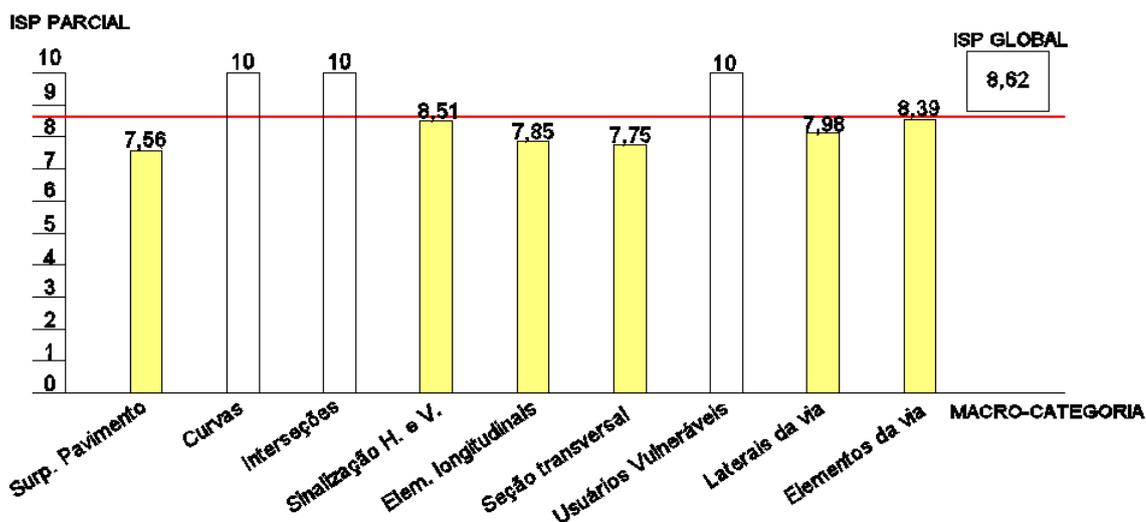


Fonte: Adaptado de Google Earth (2017)

A Figura 97 apresenta o produto da verificação e quantificação das condições de segurança por meio das observações em campo e atribuições de notas no preenchimento da planilha de inspeção no km 45.

A visualização da Figura 97 indica a boa qualidade das características observadas, não mostrando deficiências na via que contribuem para os riscos de acidentes nesse trecho, apresentando um ISP global de **8,62**, sendo classificado como “**Segmento Potencialmente Seguro**”, pois o seu Índice de Segurança de Potencial está entre o intervalo de 7,0 à 9,0.

**Figura 97 - Índice de Segurança Potencial do Segmento nº 9: km 45**



Em todas as características observadas nesse trecho foram atribuídas boas notas, pois esse segmento é reto e nele não existem elementos que comprometem a interpretação do condutor. A superfície do pavimento se encontra em boas condições, existindo apenas alguns remendos (Figura 99). Também não foram verificados elementos perigosos nas laterais da via (Figura 98). Outra situação observada foi a existência de acessos a fazendas nesse segmento (Figura 100).

**Figura 98** - Segmento reto e sem elementos perigosos nas laterais da via



Fonte: Autor (2017)

**Figura 99 - Remendos na superfície do pavimento**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 100 - Acesso à fazenda no km 45**



Fonte: Autor (2017)

Uma situação observada no km 45, que não foi constada nos outros segmentos, é a existência de placa de advertência A-36 – Animais Selvagens, alertando sobre o cuidado que os condutores dos veículos dever ter em relação a possibilidade de presença de animais selvagens na via, conforme o registro na Figura 101. Em relação à verificação da superfície do pavimento após a chuva foram registrados apenas eventuais formação de espelhos d' água na pista de rolamento, como mostra a Figura 102.

**Figura 101** - Sinalização de Advertência A-36-Animais Selvagens



Fonte: Autor (2017)

**Figura 102** - Eventuais espelhos d'água na superfície do pavimento



Fonte: Autor (2017)

Tabela 22 – ISP parcial do km 45 em função das atribuições de notas para as características observadas

MACRO-CATEGORIA	CARACTERÍSTICA	PESO (pi)	NOTAS (ni)	pi*ni	ISP <sub>parc/seg</sub>
Superfície do Pavimento	Buracos na pista	0,198	7,0	1,386	7,56
	Resistência à derrapagem	0,211	7,0	1,477	
	Formação de espelhos d' água	0,217	7,0	1,519	
	Cascalho solto	0,189	10,0	1,890	
	Desnível entre faixa e acostamento	0,184	7,0	1,288	
Curvas	Suavização de curvas horizontais	0,194	10,0	1,940	10,00
	Adoção de superelevação	0,194	10,0	1,940	
	Adoção de superlargura	0,212	10,0	2,120	
	Tortuosidade (Incidência de curvas)	0,184	10,0	1,840	
	Combinação entre alinhamento vertical e horizontal	0,216	10,0	2,160	
Interseções	Faixas adicionais e canalizações	0,519	10,0	5,190	10,00
	Iluminação artificial	0,481	10,0	4,810	
Sinalização vertical e horizontal	Linhas demarcadoras das faixas de rolamento	0,176	7,0	1,232	8,51
	Uso de tachas refletivas nas linhas	0,165	10,0	1,650	
	Credibilidade da sinalização	0,172	10,0	1,720	
	Quantidade adequada de placas	0,162	7,0	1,134	
	Uso de balizadores	0,163	10,0	1,630	
Elementos longitudinais	Legibilidade e visibilidade da sinalização vertical	0,163	7,0	1,141	7,85
	Suavização de rampas	0,283	10,0	2,830	
	Oportunidades de ultrapassagem	0,342	7,0	2,394	
Elementos da seção transversal	Distâncias de visibilidade	0,375	7,0	2,625	7,75
	Largura das faixas e acostamentos	0,278	7,0	1,946	
	Pavimentação dos acostamentos	0,247	7,0	1,729	
	Taludes laterais suaves	0,222	7,0	1,554	
Usuários vulneráveis	Largura da faixa e acostamentos em pontes	0,252	10,0	2,520	10,00
	Tráfego de ciclistas/pedestres	0,489	10,0	4,890	
Laterais da via	Travessias	0,511	10,0	5,110	7,98
	Presença de elementos perigos na lateral da via	0,343	7,0	2,401	
	Acessos à propriedade e comércio lindeiro	0,332	7,0	2,324	
Elementos gerais	Localização e layout de pontos de ônibus	0,325	10,0	3,250	8,39
	Quantidade de outdoors comerciais	0,203	10,0	2,030	
	Transição entre ambiente rural/urbano	0,259	10,0	2,590	
	Compatibilidade entre velocidade regulamentada e diretriz	0,270	7,0	1,890	
	Proteção contra a invasão de animais de grande porte	0,268	7,0	1,876	

Fonte: Autor (2017)

### 4.3 Diagnóstico das condições de segurança em escala de cores

A Figura 103 apresenta a categorização dos 9 (nove) segmentos que foram selecionados para a vistoria em campo observando a escala de cores (conforme os critérios adotados) **em função das estatísticas de acidentes** nos três anos considerados para o estudo.

**Figura 103-** Categorização em função das estatísticas de acidentes

km	2013	2014	2015
21	Amarela	Branca	Vermelha
22	Branca	Vermelha	Vermelha
25	Vermelha	Vermelha	Branca
28	Vermelha	Vermelha	Amarela
30	Amarela	Branca	Amarela
35	Branca	Branca	Vermelha
38	Vermelha	Branca	Vermelha
40	Vermelha	Vermelha	Branca
45	Vermelha	Vermelha	Vermelha

Fonte: Autor (2017)

Considerando **as vistorias e observações** realizadas para a aplicação da escala de cores (Método ISP), a Figura 104 apresenta os valores do ISP parcial referentes a cada uma das macro-categorias e o ISP global do segmento. As notas variaram entre 5,08 e 10, sendo que por isso, em relação às macro-categorias, os segmentos foram classificados em:

- Potencialmente razoavelmente seguro (cor laranja) – **12,35% de notas entre 5 e 7;**
- Potencialmente seguro (cor amarela) – **59,26% de notas entre 7 e 9;**
- Potencialmente muito seguro (cor branca) – **28,39% de notas entre 9 e 10;**

Em relação ao ISP global, todos os segmentos apresentaram notas entre 7 e 9, sendo classificados como **“Potencialmente Seguro”**, representados na cor amarela. Pode ser verificado que existem poucas variações entre os valores do ISP global e também em relação aos valores do ISP parcial, o que permite a visualização de poucas deficiências nos segmentos estudados.

**Figura 104** - Escala de cores representando as condições de segurança dos segmentos

ISP parcial do km 21										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	5,38	10,00	8,50	7,00	6,76	10,00	6,65	6,99	7,51
COR										
ISP parcial do km 22										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	10,00	5,08	8,02	5,87	7,75	10,00	7,98	7,80	7,63
COR										
ISP parcial do km 25										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	5,38	10,00	8,02	5,87	7,75	10,00	7,98	7,80	7,67
COR										
ISP parcial do km 28										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	10,00	10,00	8,99	7,85	7,75	10,00	7,98	8,58	8,69
COR										
ISP parcial do km 30										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	10	10	8,02	7,00	7,75	10	7,98	8,58	8,47
COR										
ISP parcial do km 35										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	5,38	10	8,50	7,85	6,76	10	7,98	8,58	7,94
COR										
ISP parcial do km 38										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	8,79	10	10	8,02	7,00	7,75	10	9	9,19	8,80
COR										
ISP parcial do km 40										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	8,15	10	10	8,50	7,85	7,75	10	7,98	8,58	8,71
COR										
ISP parcial do km 45										
MACRO-CATEGORIA AVALIADA	Superfície do Pavimento	Curvas	Interseções	Sinalização vertical e horizontal	Elementos longitudinais	Elementos da seção transversal	Usuários vulneráveis	Laterais da via	Elementos gerais	ISP global
NOTAS	7,56	10	10	8,51	7,85	7,75	10	7,98	8,39	8,62
COR										

Fonte: Autor (2017)

## 5. CONCLUSÕES

Na realização deste trabalho a categorização dos segmentos em função das estatísticas de acidentes foi uma ferramenta bastante prática na verificação de quais trechos mereciam uma atenção mais privilegiada, sendo que essa etapa foi facilitada pela utilização de cores para mostrar a necessidade de avaliar a segurança do trecho.

Na atribuição de notas por meio da planilha de inspeção houve poucas variações nos valores, pois os segmentos apresentam características semelhantes ao longo do trecho, sendo predominante plano e com pequenas variações no seu alinhamento horizontal e vertical, além de possuir um pavimento com superfície em boas condições e sinalização em sua maior parte adequada, visível e com boa quantidade de placas. As menores notas foram relacionadas

Nas vistorias em campo foram visualizadas poucas deficiências que contribuem para os riscos de acidentes. Uma das características deficientes mais marcantes ao longo de todo o trecho está relacionada à operacionalidade da via, que é a largura das faixas de tráfego e acostamentos, incompatível com o alto volume de tráfego diário. Verificamos ainda que o km 28 foi considerado crítico não por causa de acidentes que ocorreram lá, mas causa de registros de km não identificados.

Os segmentos vistoriados apresentaram uma homogeneidade na escala de cores, pois a maior quantidade dos ISP variaram entre 7 e 9, tanto em relação às características avaliadas como também no índice global, fazendo com que o trecho analisado seja classificado como “Potencialmente Seguro”.

Diante dessas análises e **comparando o diagnóstico de cores resultante de estatísticas de acidentes e a escala de cores resultante das vistorias** e observações em campo verificamos que a maior quantidade de ocorrências de acidentes possuem uma moderada relação com as deficiências da via. Os acidentes nesse trecho podem estar relacionados de forma predominante à outros fatores (**humano ou veicular**).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. M. **O modelo QRSP para a quantificação do risco na saída de veículos da pista em rodovias**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-10112011-172114/pt-br.php>>. Acesso em: Agosto de 2016.

BALBO, José Tadeu. **Pavimentação asfáltica: materiais, projeto e restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. Disponível em: Biblioteca Universidade Federal do Tocantins.

BRANCO, A. M. **Segurança Rodoviária**. São Paulo: CL-A Cultural Ltda, 1999. Acesso em: Julho de 2016.

CARRION, C. W. U. **Influência da drenagem superficial de pavimentos na segurança rodoviária**. Seminário Nacional das modernas Técnicas modernas, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://www.geoconsultt.com.br/publicacoes/influencia-da-drenagem-superficial-de-pavimentos-na-seguranca-rodoviaria/19publica%C3%A7%C3%B5es.html>>. Acesso em: Agosto de 2016.

CHAGAS, D. M. **Estudo sobre fatores contribuintes de acidentes de trânsito urbano**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2012-1/689-fatores-contribuintes-acidentes-de-transito-anpet-2012/file>> Acesso em: Setembro de 2016.

\_\_\_\_\_; NODARI, C. T.; LINDAU, L.A. **Lista de fatores contribuintes de acidentes de trânsito para pesquisa no Brasil**. In: XXVI CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 2012, Joinville.

Anais do XXVI Congresso da Associação Nacional de Pesquisas e Ensino em Transportes, Joinville, p. 799-810.

CEPLASS. Delineador de curva. Disponível em:<<http://www.ceplass.com/DELINEADOR%20DE%20CURVA.HTML>> Acesso em: Outubro de 2016.

CIMENTO ITAMBÉ. Barreiras New Jersey: garantia de segurança nas estradas. Disponível em:< <http://www.cimentoitambe.com.br/barreiras-new-jersey-seguranca-nas-estradas/>>. Acesso em: Outubro de 2016.

CNT TRANSPORTE ATUAL, 2016. **Rodovias que perdoam**. n 245. P.06-11. Disponível em: <[www.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br)>. Acesso em: Setembro de 2016.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Sinalização vertical de regulamentação**. 2ª edição – Brasília: Contran, 2007. 220p.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Sinalização Horizontal**. 1ª edição – Brasília: Contran, 2007. 128p.

DBA TECNOLOGIA, 2016. Rodovias. Disponível em: <<http://dba.eng.br/novidades/rodovias>>. Acesso em: Outubro de 2016.

DERTINS – Departamento de Estradas e Rodagens do Tocantins. **Projeto executivo de restauração na rodovia TO-050**. Palmas, 2006.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Manual de Sinalização Rodoviária**. 3º Edição, Publicação IPR-743, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, 2010, 412p. Disponível em: < <http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em Julho de 2016.

\_\_\_\_\_ - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Manual de projeto e prática operacionais para segurança em Rodovias**. 2º Edição,

Publicação IPR-718, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, 2005, 528p. Disponível em: < <http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em Julho de 2016.

\_\_\_\_\_ - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Manual de projeto de interseções**. Publicação IPR-741, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, 2005, 280p. Disponível em: < <http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em Setembro de 2016.

FERRAZ, C.; RAIÁ JR, A.; BEZERRA, B.; BASTOS, T.; RODRIGUES, K. **Segurança Viária**. Suprema Gráfica e Editora. Departamento de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012. Disponível em: <<http://www.onsv.org.br/noticias/observatorio-disponibiliza-obra-referencia-sobre-seguranca-viaria/>>. Acesso em: Outubro de 2016.

G.1. Terça amanhece com mais rodovias fechadas por causa da chuva no PR. Disponível em:< <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2016/01/terca-amanhece-com-mais-rodovias-fechadas-por-causa-da-chuva-no-pr.html>>. Acesso em Setembro de 2016.

G.1. Disponível em:< <http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2016/03/deputados-cobram-retomada-da-duplicacao-da-br-135-no-maranhao.html>> Acesso em: Setembro de 2016.

HOEL, L.A.; GARBER, N.J.; ADEK, A.W. **Engenharia de infraestrutura de transportes – uma integração multimodal**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. Disponível em Biblioteca CEULP/ULBRA.

LISY DEFENAS METÁLICAS. Soluções em metalúrgica. Disponível em: <<http://www.lisy.com.br/defensasmetalicas/defensas-metalicas.html>>. Acesso em: Outubro de 2016.

MENELAU, B.G.S. **Infraestrutura do transporte: impactos sobre o setor produtivo, com ênfase nos modais rodoviário e ferroviário**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em:

<  
[http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/10290/Dissertacao\\_Bruno\\_Menelau - Infraestrutura de Transportes.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/10290/Dissertacao_Bruno_Menelau_-_Infraestrutura_de_Transportes.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>.

Acesso em: Outubro de 2016.

NETO, C. J.; WISMAN, E. J. **Aplicações de engenharia de tráfego na segurança dos pedestros**. In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 1999, São Carlos. Anais do XXVI Congresso da Associação Nacional de Pesquisas e Ensino em Transportes, Rio de Janeiro, ANPET, v. III, p. 535-545. Disponível em: Biblioteca CEULP/ULBRA.

NODARI, C.T. **Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples**. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

\_\_\_\_\_; LINDAU, L.A. **Auditoria de segurança viária**. Revista Transportes, v. 9, n 2. p. 48-66, 2001.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Sistemas de dados: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área**. Brasília, D.F.; OPAS, 2012. Disponível em:

<[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44256/3/9789275717110\\_por.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44256/3/9789275717110_por.pdf)>.

Acesso em: Setembro de 2016.

PIMENTA, C. R.T.; OLIVEIRA, M.P. **Projeto Geométrico de Rodovias**. 2<sup>o</sup> edição, São Carlos: RiMa Editora, 2004. Disponível em: Biblioteca CEULP/ULBRA.

PONTES FILHO, G. **Estradas de rodagem: projeto geométrico**. GP Engenharia, Ed. Bidim, São Carlos, 1998. Disponível em: Biblioteca CEULP/ULBRA.

RODRIGUES, J.L.F. **Aplicações da técnica de auditoria de segurança viária em segmentos rodoviários no estado de São Paulo – avaliação crítica e reflexões**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Unicamp, Campinas, 2010.

SALVADOR, D.M.; GOLDNER, L.G. **Análise da segurança viária em rodovias estaduais patrulhadas de Santa Catarina**. In: 10º ENCONTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA, Joinville, 2005.

SAMPEDRO, A. T. **Procedimento para Avaliação e Análise da Segurança de Tráfego em Vias Expressas Urbanas**. Tese (Doutorado) - UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, 2010.

SCHOPF, A. R. **Proposição de uma lista de verificação para revisão de segurança viária em rodovias**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

VIAS SEGURAS, 2014. **Os acidentes de trânsito e sua prevenção**.

Disponível em: <<http://www.vias-seguras.com/>> . Acesso em: Outubro de 2016.

TRANSITO WEB. Instalação de “olho de gato” em rodovias. Disponível em: <[http://www.transitoweb.com.br/news\\_stories/700-comiss-o-aprova-instala-o-obrigat-ria-de-olho-de-gato-em-rodovias-](http://www.transitoweb.com.br/news_stories/700-comiss-o-aprova-instala-o-obrigat-ria-de-olho-de-gato-em-rodovias-)> . Acesso em Acesso em: Outubro de 2016.