ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE GRADIS SOB PASSARELAS PARA A REDUÇÃO DE ATROPELAMENTOS: UM ESTUDO DE CASO PARA O ANEL RODOVIÁRIO DE BELO HORIZONTE – MG

Frederico Rodrigues
Vagner Stefanello
Pedro Henrique Cardoso
Igor Jackson Arthur Costa e Souza ImTraff Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda – Brasil

RESUMO
Sendo uma das principais pautas de saúde pública em todo o mundo, a segurança viária tem se tornado alvo de diversas ações e programas devido a representatividade dos sinistros de trânsito dentre as principais causas de mortalidade. Dentre os tipos de sinistros, o atropelamento representa a segunda maior parcela de óbitos na malha rodoviária federal do País. Neste sentido, os elementos de segurança viária têm papel fundamental para reduzir o conflito entre pedestres e veículos, como o caso das telas antiofuscantes que, além de minimizar o ofuscamento do condutor pelos faróis que vêm do lado oposto da pista, servem como canalizador do fluxo de pedestres, forçando-os a realizar a transposição da via pelo local adequado (faixa de pedestres e/ou passarelas). Sob essa perspectiva, o presente estudo tem por objetivo avaliar os índices de sinistros em dois trechos contíguos de uma mesma rodovia, em locais 'com' e 'sem' a presença das telas antiofuscantes sob passarelas. Os resultados mostram este elemento pode reduzir significativamente o número de atropelamentos.

ABSTRACT
As one of the main public health guidelines in the world, road safety has become the target of several actions and programs due to the representativeness of traffic accidents among the main causes of mortality. Among the types of accidents, trampling represents a considerable part of the cause of these deaths. In this sense, road safety elements play a key role in reducing pedestrian-vehicle conflict, such as anti-reflective screens, which, in addition to minimizing driver obfuscation by headlamps coming from the opposite side of the runway, serve as plumber of the pedestrian flow, forcing them to carry out the transposition of the road through the appropriate place (pedestrian band and walkways). From this perspective, the present study aims to evaluate the accident rates in two contiguous sections of the same highway, with and without the presence of anti-reflective screens. Preliminary results showing a good capacity of trampling reduction.

PALAVRAS CHAVE
Segurança viária, travessia de pedestres, atropelamentos.

INTRODUÇÃO

Estatísticas da Organização Mundial de Saúde apontam os sinistros de trânsito como a nona maior causa de mortes no mundo. O órgão estima cerca de 1,24 milhões de mortes por ano em função destes sinistros e, dentre estas, aproximadamente 22% ocorrem em função de atropelamentos, ou seja, cerca de 270 mil pedestres que morrem anualmente em decorrência dos sinistros de trânsito (WHO, 2015).

Assim como descrito por Ewing (2009) os atropelamentos, ocorrem, dentre outros aspectos, além da velocidade excessiva, por falta de sinalização e de atenção de condutores e pedestres somada a baixa visibilidade noturna, travessias inadequadas, entre outros. Sobre o último, sua recorrência em trechos de rodovias (urbanas ou rural) é potencializada pelo aumento na extensão do trajeto em função das passarelas e, "os exemplos de passarelas mal concebidas e mantidas com precariedade, (sic) demonstram que os potenciais usuários acabam por evitá-las" (ULYSSÉA NETO; DIAS, 2003), o que faz com que muitos pedestres coloquem suas vidas em risco atravessando até duas ou mais faixas de tráfego diante de veículos em alta velocidade, para alcançar o outro lado da via.

A fim de suprimir tal comportamento, os elementos de segurança viária como gradis e telas antiofuscantes têm papel importante pois funcionam como canalizador do fluxo de pedestres, conduzindo-os aos pontos adequados de travessia (faixas de pedestres, passarelas e passagens subterrâneas) e impedindo-os de cruzar as vias de modo inadequado. Por exemplo, Torquato (2011) relata que a utilização de gradis e barreiras junto as travessias ajudam na eficiência destes dispositivos. Tendo em vista o papel importante destes elementos, o presente estudo visa a análise de atropelamentos próximos a passarelas, a partir de três indicadores diferentes, de dois trechos do Anel Rodoviário de Belo Horizonte - MG com e sem a presença telas/gradis, e sua relação com os sinistros ocorridos em ambos os trechos. Com isto, pode-se verificar preliminarmente qual é a eficiência destes elementos, em termos quantitativos, e o potencial de redução do número de atropelamentos quando as passarelas são implantadas conjuntamente com gradis/telas que impedem a travessia de pedestres em nível.

Faz-se mister destacar que é adotado pela literatura nacional e internacional métodos com ensaios comparativas do tipo ‘antes e depois’ para análises de sinistros de trânsito em rodovias. Adicionalmente, no Basil, utiliza-se ainda a Unidade Padrão de Severidade (UPS) estabelecida pela Metodologia para Tratamento de Sinistros de Tráfego em rodovias do (DNIT, 2006). O indicador UPS considera os diferentes tipos de vítimas dos sinistros e o reduz a um único indicador, facilitando as análises.

ÁREA DE ESTUDO

Inaugurado na primeira metade da década de 1960, o Anel Rodoviário de Belo Horizonte, oficialmente “Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo”, teve como principal papel a retirada o tráfego de passagem da área central da cidade de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. A via proporcionou ligação entre os principais centros urbanos do país (Rio de Janeiro e Brasília) além da ligação direta com a Cidade Industrial da capital mineira, conectando a então BR-3 (BR-040) à BR-31 (BR-262), na época ainda em execução (Borsagli, 2012).

Com aproximadamente 28 km de extensão, possuindo em grande parte 3 faixas de tráfego por sentido e fluxo médio de 100 a 120 mil veículos/dia, a rodovia possui interseções com algumas das principais avenidas da capital mineira e, em função do crescimento da cidade, o adensamento em suas marginais tornou-se uma realidade, dando a rodovia um caráter urbano, com a presença de diversos bairros, empreendimentos e instituições de ensino e, consequentemente, o aumento do fluxo de pedestres no entorno

da rodovia. Devido a essa realidade, ao longo dos anos fez-se necessária a implantação de diversas passarelas na via, a fim de permitir sua transposição pela população lindeira, uma vez que a via é de tráfego ininterrupto.

Adicionalmente, verifica-se em parte destas passarelas a instalação de telas antiofuscantes em uma extensão de cerca de 400 metros, que funcionam como gradis e impedem a travessia dos pedestres em nível. A existência ou não de telas antiofuscantes junto às passarelas foi determinante para a definição dos trechos de análise: no primeiro, compreendido entre os quilômetros 460 e 475, estes elementos de segurança não são presentes em nenhuma das 15 passarelas, enquanto o segundo trecho, localizado entre os quilômetros 533 e 544, possui as telas em todas as 8 travessias. A Figura 1 apresenta os dois trechos em questão:

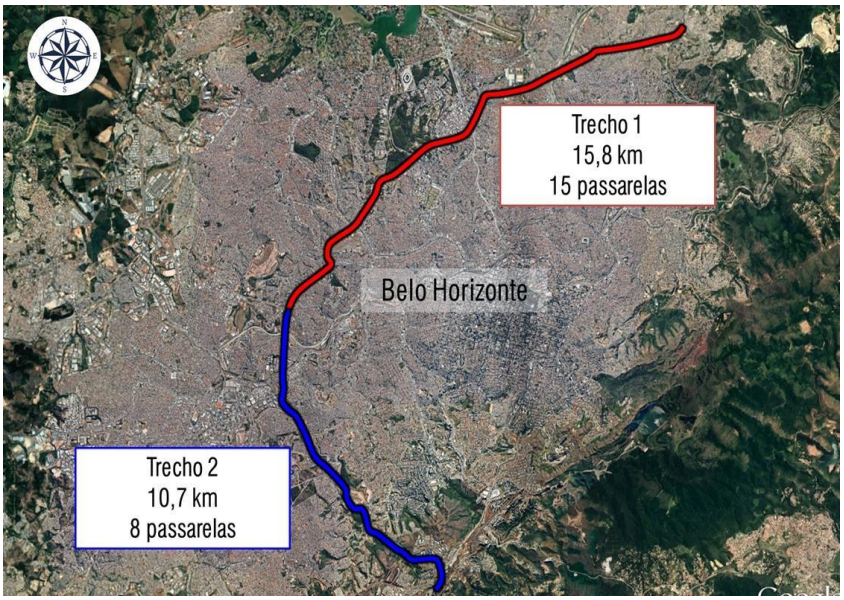

Figura 1: Trechos de análise do Anel Rodoviário de Belo Horizonte

Dentre diversas ocupações lindeiras à rodovia que geram movimentação de travessia de pedestres, pode-se destacar algumas fábricas, comércios varejistas diversos, destacando-se os bens de manutenção veicular, além de shopping, supermercados e, obviamente, áreas residenciais. Estes polos de geração de viagens, que se repetem por toda a extensão da rodovia, impactam diretamente o fluxo de pedestres na rodovia. As características do entorno das travessias de pedestres não são favoráveis a essa movimentação, todavia, apresentam condições precária/inexistente de calçadas. Ademais, com exceção dos kms 460 e 461 (duas faixas, com velocidade média de 60km/h), todos os demais pontos possuem três faixas de tráfego, com velocidade média que variam de 70km/h a 80km/h. Neste contexto, para Andrade et al (2019), a ocupação do solo lindeiro ao anel rodoviário dificulta a implantação de soluções para sua melhoria.

BANCO DE DADOS

Sinistros de Trânsito

Através dos dados da Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2018), foi possível realizar uma análise detalhada referente ao tipo de sinistro ocorrido entre os anos de 2015, 2016 e

2017, no Anel Rodoviário de Belo Horizonte. Como as análises constantes neste estudo tem principal foco em sinistros com atropelamento de pessoas, a Tabela 1 detalha o número de atropelamentos com mortos e feridos ocorridos entre 2015 e 2017. Salienta-se que esta análise foi realizada separando o tipo de atropelamento por ano, km e trecho.

Tabela 1: Atropelamento de pessoas com feridos e mortos

Trecho	km	Atropelamento de Pessoas - Feridos				Atropelamento de Pessoas - Mortos			
		2015	**2016**	**2017**	**TOTAL**	**2015**	**2016**	**2017**	**TOTAL**
1	460	4	6	7	11	1		2	3
	461	12	6	4	22	-	-	-	0
	462	0	0	1	1	-	-	1	1
	463	6	0	3	9	-	1	-	1
	464	2	3	4	9	-	-	1	1
	465	3	3	1	7	3	-	1	4
	466	1	3	3	7	-	-		0
	467	1	1	9	11	-	1	3	4
	468	9	2	4	15	-	1		1
	469	2	2	2	6	-	-	1	1
	470	2	3	1	6	-	1	-	1
	471	3	5	1	9	1	-	-	1
	472	3	6	2	11	-	1	-	1
	473	1	5	-	6	-	2	1	3
	474	0	3	1	4	-	1	-	1
	475	1	5	5	11	1	1	-	2
	Soma Do Trecho	50	47	48	145	6	9	10	25
	533	4	3	1	8	1	1	-	2
	534	1	-	3	4	-	1	1	2
	535	1	2	-	3	-	-	-	0
	536	-	3	2	5	-	-	-	0
	537	1	-	-	1	-	-	-	0
	538	3	2	-	5	-	-	-	0
2	539	1	1	-	2	-	-	-	0
	540	1	-	-	1	1	-	-	1
	541	-	2	-	2	-	1	-	1
	542	-	-	-	0	-	1	-	1
	543	1	1	2	4	-	-	-	0
	544	-	2	1	3	-	-	-	0
	Soma Do Trecho	13	16	9	38	2	4	1	7
TOTAL GERAL		**63**	**63**	**57**	**183**	**8**	**13**	**11**	**32**

Ao observar a Tabela 1, percebe-se que dos 183 atropelamentos com feridos ocorridos no período, 145 ocorreram no Trecho 1, ou seja, cerca de 80% das ocorrências entre os quilômetros 460 e 475. Percentual similar ocorre com o número de atropelamentos com mortos (78% no trecho 1). Além disso, é possível verificar ainda que não há grande variação de sinistros entre os anos analisados, obtendo uma média de 60 atropelamentos com feridos e 10 atropelamentos com mortes por ano.

Volumes de Tráfego

Por meio dos dados obtidos junto ao DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), foi possível realizar uma estimativa de Volume Médio Diário (VMD) para cada km dos trechos em análise, como indica a **Tabela** 2.

Tabela 2: Volume Médio Diário (VMD) por km

Trecho 1		Trecho 2	
km	**VMD**	**km**	**VMD**
460	89425	533	86976
461	89425	534	86976
462	89425	535	83343
463	89425	536	84822
464	89425	537	50000
465	90785	538	45954
466	90785	539	50000
467	90785	540	50000
468	90479	541	50000
469	90479	542	50000
470	90479	543	50000
471	90479	544	50000
472	90479		
473	90479		
474	90479		
475	90479		

ANÁLISE DE ATROPELAMENTOS

Dados Brutos

Após analisado o banco de dados de sinistros e extraídas as informações necessárias, é imprescindível analisá-lo com a intenção de identificar características que permitam definir, com mais exatidão, qual é a eficiência de gradis sob passarelas (telas antiofuscantes) no que diz respeito a evitar (ou reduzir) a ocorrência de sinistros e consequentemente lesões e/ou mortes. Assim, foram selecionados para cálculo apenas os quilômetros com presença de passarela em sua extensão, eliminando-se assim os km 464,

472, 533, 539, 541, 542 e 544. Deste modo, considerou-se um número de 14 quilômetros distintos no Trecho 1 e 7 quilômetros distintos no Trecho 2.

Como apresentado no item 0, o Trecho 1, situado entre os quilômetros 460 e 475, possui um total de quinze (15) travessias em desnível para pedestres e, nestes pontos, não há telas/gradis sob as passarelas. Já no Trecho 2, localizado entre o km 533 e o km 544, percebe-se a presença das estruturas de segurança (gradil) sob todas as oito (8) travessias de pedestres. A Figura 2 ilustra uma passarela de cada trecho.

Figura 2: Trecho 1 e Trecho 2, respectivamente

Com base no banco de dados e a partir da análise de todos os atropelamentos com vítimas fatais e não fatais no Anel Rodoviário de Belo Horizonte no período de análise, constata-se que:

- O Trecho 1 (sem gradil), com aproximadamente 1,07 passarelas por km, possui o total de 148 atropelamentos em sua extensão, conforme gráfico da **Figura 3**;

- O Trecho 2 (com gradil), com 1,14 passarelas por km, possui o total de 26 atropelamentos em sua extensão, conforme gráfico da **Figura** 3.

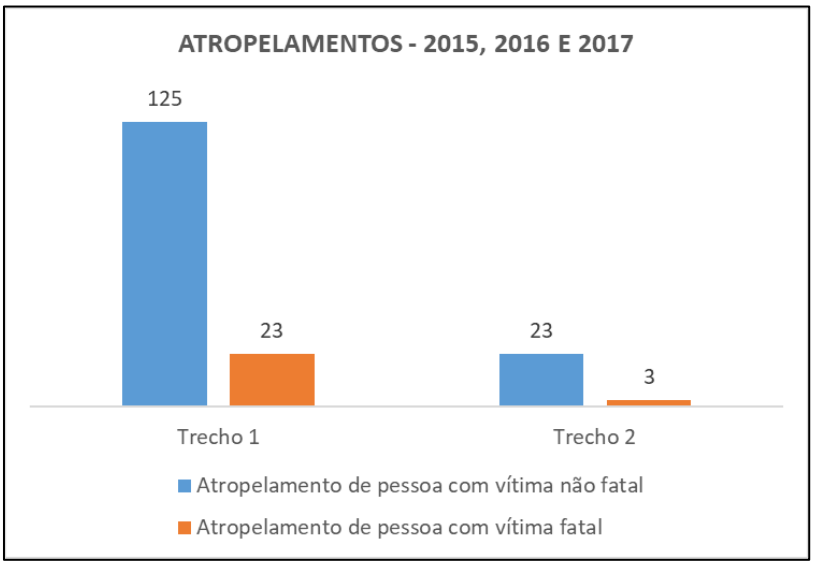

Figura 3: Atropelamentos por trecho (somente km com passarela) – 2015 a 2017

A **Figura** 3 resume os índices de atropelamentos segregados por fatalidades e trecho dos eventos e a **Figura** 4 apresenta a quantidade de atropelamentos por quilômetro em toda a extensão do Anel Rodoviário, considerando-se apenas os km com passarela.

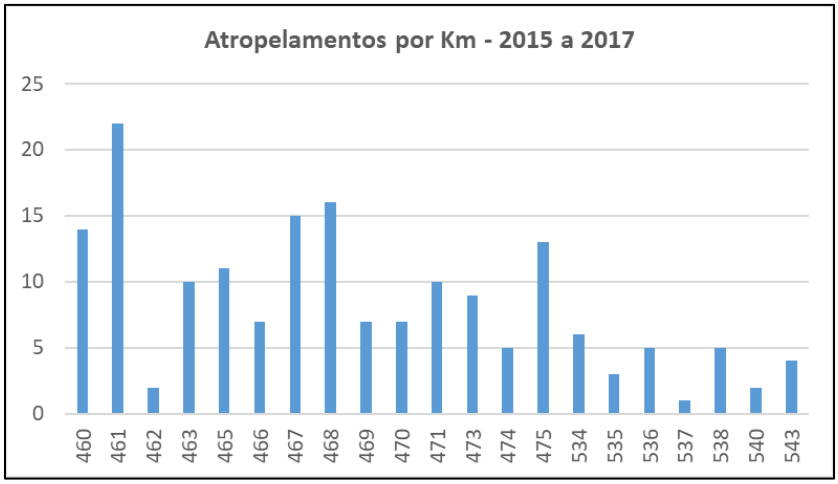

Figura 4: Atropelamentos por km - 2015 a 2017

Nota-se que o km 461 é o mais crítico, com total de 22 ocorrências de atropelamentos nos anos analisados. Com a análise do uso do solo lindeiro, verifica-se a existência de numerosas ocupações residenciais e comerciais em ambos os lados da via, isto se repete em uma maioria absoluta dos pontos analisados, configurado pela invasão da faixa de domínio da rodovia, conforme pode ser visto na Figura **5**, o que pode explicar este resultado.

Figura 5: Ocupação no km 461 do Anel Rodoviário

A Tabela 3 resume os dados dos trechos analisados, com vistas a verificar a eficácia das telas antiofuscantes (que operam como gradis para pedestres) em relação aos atropelamentos, a partir de uma média por km:

Tabela 3: Sinistros/km e percentual de atropelamentos por trecho

TRECHO	Índice de sinistros com:		Percentual de atropelamentos por trecho
	Vítimas fatais	Vítimas não fatais	
Trecho 1	1,64	8,93	85%
Trecho 2	0,43	3,29	15%

Nesta análise de dados brutos, sem considerar volumes de tráfego presentes em cada trecho ou demanda de pedestres, verifica-se que, de forma geral, o índice de atropelamento, nos km que possuem passarelas sem gradil é quase 4 vezes maior para vítimas fatais e quase 3 vezes maior para vítimas não fatais, quando comparados aos trechos com passarela com gradil/telas embaixo. No entanto, análise adicional considerando o volume de tráfego nos trechos é feita no item a seguir.

Cálculo do Índice de Sinistros UPS

Buscando corrigir o efeito provocado pela magnitude do volume de tráfego em cada uma das passarelas, calculou-se o valor de Unidade Padrão de Severidade (UPS) para cada ocorrência e local, sendo este número definido com peso 5 para atropelamentos com Vítimas não fatais e como 13 para atropelamentos com Vítimas fatais, conforme estabelecido na Metodologia para Tratamento de Sinistros de Tráfego em Rodovias (DNIT, 2006). O período de dias considerado é de 1095 (janeiro de 2015 a dezembro de 2017), enquanto a extensão foi igual a 1 km. A equação 1 apresenta o Índice UPS utilizado:

$$Índice\ UPS = \frac{UPS\ x\ 10\text{^}6}{Qtde\ dias\ x\ VMD\ x\ Extensão} \quad (1)$$

Onde:

- *UPS* = Unidade Padrão de Severidade;
- Quantidade de dias = 1095 dias; • VMD = Volume Médio Diário;
- Extensão = 1 quilômetro.

A Tabela 6 apresenta o índice calculado para cada um dos quilômetros ora em análise:

Tabela 4: Índice considerando UPS e VMD

km	Fatal	Não fatal	Total de Ocorrências	UPS	VMD	Índice UPS
460	3	11	14	105	89425	1,07
461	0	22	22	132	89425	1,35
462	1	1	2	19	89425	0,19
463	1	9	10	67	89425	0,68
465	4	7	11	94	90785	0,95
466	0	7	7	42	90785	0,42
467	4	11	15	118	90785	1,19
468	1	15	16	103	90479	1,04
469	1	6	7	49	90479	0,49
470	1	6	7	49	90479	0,49
471	1	9	10	67	90479	0,68
473	3	6	9	75	90479	0,76
474	1	4	5	37	90479	0,37
475	2	11	13	92	90479	0,93
534	2	4	6	50	86976	0,52
535	0	3	3	18	83343	0,20
536	0	5	5	30	84822	0,32
537	0	1	1	6	50000	0,11
538	0	5	5	30	45954	0,60
540	1	1	2	19	50000	0,35
543	0	4	4	24	50000	0,44

Nota-se, de forma geral, um índice maior encontrado para o Trecho 1, do km 460 ao 475, os quais não possuem gradis sob as passarelas. Com a média dos valores para os dois trechos calculada (T1: 0,76 e T2: 0,36), verifica-se que o índice UPS calculado especificamente para atropelamentos é 109% maior nos quilômetros que possuem passarela sem gradil embaixo quando comparado com o outro trecho.

Cálculo do Índice de Sinistros UPS vs Ocupação Lindeira

Como a demanda de pedestres que buscam a travessia pode trazer um impacto para a quantidade de ocorrências, fez-se uma avaliação qualitativa da densidade de ocupação lindeira à via em ambos os sentidos de circulação do tráfego. Considerou-se densidade 0 os locais de travessia cuja ocupação da lateral da via seja mínima, somente para instalação de ponto de embarque e desembarque do transporte coletivo; densidade 1 para locais com uma densidade média; e densidade 2 para locais com uma alta ocupação de residências e/ou indústrias, gerando uma grande circulação de pedestres. Todas estas definições foram feitas a partir de análises de satélites, conforme exemplo na Figura 6:

Figura 6: Exemplo de densidade 2 próxima à passarela no km 360

A partir desta análise, fez-se o cálculo do Índice de Sinistros UPS considerando também a densidade média de cada quilômetro a partir da Equação 2:

$$Índice/Densidade = \frac{Índice\ de\ Sinistros\ UPS}{Densidade\ Média} \quad (2)$$

A Tabela 5 apresenta os resultados do Índice considerando também a densidade qualitativa média em cada um dos lados das passarelas:

Tabela 5: Índice considerando a Densidade de ocupação

km	Índice	Nº passarelas	Densidade sent. Sul	Densidade sent. Norte	Densidade média	Índice / Densidade
460	1,07	1	2	2	2	0,54
461	1,35	1	2	2	2	0,67
462	0,19	1	2	2	2	0,10
463	0,68	1	2	2	2	0,34
465	0,95	1	1	1	1	0,95
466	0,42	1	1	2	1,5	0,28
		1	2	0	1	0,35
543	0,44	1	1	1	1	0,44

km	Índice	Nº passarelas	Densidade sent. Sul	Densidade sent. Norte	Densidade média	Índice / Densidade
467	1,19	2	1,5	1,5	1,5	0,79
468	1,04	1	2	2	2	0,52
469	0,49	1	0	1	0,5	0,99
470	0,49	1	1	0	0,5	0,99
471	0,68	1	1	2	1,5	0,45
473	0,76	1	2	0	1	0,76
474	0,37	1	2	2	2	0,19
475	0,93	1	2	2	2	0,46
534	0,52	1	2	2	2	0,26
535	0,20	2	2	2	2	0,10
536	0,32	1	2	2	2	0,16
537	0,11	1	2	2	2	0,05
538	0,60	1	2	1	1,5	0,40
540	0,35					

Com o cálculo relacionado à densidade, continua presente a tendência de um maior índice para o Trecho 1, sem gradis, o que evidencia um maior risco de atropelamento de pedestres em travessias nesses locais. A Tabela 6 apresenta a média do indicador obtido para cada um dos trechos:

Tabela 6: Comparação de Índices por Trecho

Trecho	Índice UPS	Índice UPS / densidade
T1	0,76	0,57
T2	0,36	0,25

Por este indicador, conforme a Tabela 6, percebe-se que o Índice/Densidade no Trecho 1, sem passarelas, é 128% maior do que o encontrado no Trecho 2, com passarelas. Pode-se concluir, portanto, que a implantação de gradis ou obstáculos físicos, sobretudo sob passarelas, é capaz de reduzir, em média, cerca de 56% das ocorrências de atropelamento de pedestres naqueles quilômetros. Além disso, é capaz de reduzir ainda em 82% o número de ocorrências com feridos e 87% o número de ocorrências com mortos por este tipo de sinistro.

Análise Conjunta

Em síntese, na

Tabela **7** é apresentado o resumo dos índices anteriormente calculado. Vale destacar a % de redução de vítimas fatais de 74% para os dados brutos, quando comparação a variação do trecho 1 para o trecho 2. Frisa-se também que as demais porcentagens apresentam potenciais de redução acima de 50%:

Tabela 7: Resumo dos índices calculados por km

	Dados brutos Trecho		Índice UPS	Índice densidade
	Vítimas fatais	Vítimas não fatais		
Trecho 1	1,64	8,93	0,76	0,57
Trecho 2	0,43	3,29	0,36	0,25
Potencial de redução	74%	63%	52%	56%

Por fim, analisando qualquer um dos indicadores, pode-se dizer que passarelas sem gradis embaixo possuem, no mínimo, duas vezes mais atropelamentos quando comparadas àquelas que possuem.

CONCLUSÕES

O presente estudo avaliou os índices de sinistros de atropelamento no anel rodoviário de Belo Horizonte – MG por 3 indicadores distintos. Com a análise dos trechos com e sem as proteções (gradis), pode-se verificar que o número de atropelamentos é significativamente maior nos trechos sem as telas antiofuscantes (que no caso servem como gradis).

De modo geral, pode-se concluir que a implantação de gradis, ou qualquer barreira física, que obstrua ou até mesmo dificulte a travessia de um transeunte sob passarelas em uma via de trânsito rápido, como no caso do Anel Rodoviário, pode trazer uma redução de mais de 50% dos atropelamentos com vítima. Sugere-se, como trabalhos futuros, a análises destes atropelamentos em relação aos dados de pontos de embarque e desembarque (PED), polos geradores de viagem lindeiros à rodovia, além do perfil de usuários atingido pelos atropelamentos, a fim de, traçar soluções mitigadoras além das melhorias nas travessias de pedestres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. Q., Libânio, A. A. C., Júnior, J. E. B., & Coelho, R. S. Avaliação do impacto da velocidade regulamentar no desempenho operacional do anel rodoviário de belo horizonte, ANPET 2019. BORSAGLI, A. Os anos 1960: a Metrópole, o Caos e as Consequências. (2012). Disponivel em: <http://curraldelrei.blogspot.com/2012/10/os-anos-60-metropole-o-caos-e-as.html>. Acesso em: 15 julho de 2018.

BHTRANS. GEPTI. Programa Vida no Trânsito de Belo Horizonte: relatório de vítimas fatais no anel rodoviário, período 2012-2015. (2017)

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Pesquisa CNT de Rodovias 2016: principais dados. 20ª Ed. Brasília, Brasília. (2016). Disponível em:<http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/

EWING, R; E. Dumbaugh. (2009). The built environment and traffic safety: a review of empirical evidence. Journal of Planning Literature, v. 23, n. 4, p. 347-367.

Resumo_Principais_Dados_Pesquisa_CNT_2016_FINAL.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2018. PMMG (Polícia Militar de Minas Gerais). Banco de dados de sinistros no Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo. 1 planilha em Excel. E-mail.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF). Sinistros - PRF. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.prf.gov.br/portal/dados-abertos/sinistros>. Acesso em: 15 de julho de 2018.

TORQUATO, R. J. Percepção de risco e comportamento de pedestres. 2011. 113 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ULYSSÉA NETO, Ismael; DIAS, Lurin Mendes Macedo de Vasconcellos. Identificação e caracterização dos efeitos de segregação de comunidades em projetos de duplicação de rodovias. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 18, 2003, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ANPET, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global status report on road safety. (2015). Genebra: [s.n.], 2015.