

# **A SEGURANÇA VIÁRIA E O AUMENTO DO LIMITE DE VELOCIDADE MÁXIMA. ESTUDO DE CASO: A ESTRADA PARQUE PENÍNSULA NORTE – EPPN (DF-009)**

**Cássia Bretas Pinto Coelho**

**Venina de Souza Oliveira**

Universidade de Brasília

Programa de Pós Graduação em Transportes

## **RESUMO**

O excesso de velocidade, regularmente praticado por usuários de vias públicas, apresenta relação direta com a segurança viária. Dessa forma, este trabalho apresenta análise de dados das velocidades praticadas na Estrada Parque Península Norte – EPPN, de forma a corroborar com a assertiva acima. Os dados, oriundos do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF e também de coletas in loco, buscam relatar as possíveis reduções na segurança viária quando da alteração da velocidade máxima regulamentar da via.

## **ABSTRACT**

High levels of speed regularly implemented by road users present direct relationship with road safety. Thus, this paper presents a data analysis of speeds in the *Estrada Parque Península Norte – EPPN* in order to investigate the statement above. The data obtained from the *Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF* as well as from field measurements attempt to describe possible reductions in road safety due to changes in the road posted speed limit.

## **1. INTRODUÇÃO**

Sabe-se que o excesso de velocidade praticado por usuários de vias públicas contribui para o aumento da gravidade de acidentes de trânsito. Dessa forma, a política pública adotada por algumas administrações visando à maximização da mobilidade e fluidez do tráfego por meio do aumento das velocidades regulamentares de vias urbanas parece andar na contramão. Assim, o presente trabalho apresenta análise e parecer a respeito das recentes modificações dos limites de velocidades máximos de vias urbanas do Distrito Federal, em particular da Estrada Parque Península Norte – EPPN (DF-009), cuja velocidade regulamentar foi alterada em maio de 2007 de 60 km/h para 70 km/h e suas influências sobre a segurança viária.

Assim, dividido em seções, a realização deste trabalho baseou-se em dados coletados antes e após a mudança do limite de velocidade da via. Os primeiros são provenientes do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF e os demais coletados em campo, por meio do medidor eletrônico de velocidade portátil ULTRA LYTE LR (LTI 20-20).

## **2. ACIDENTES DE TRÂNSITO**

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), nos países desenvolvidos a velocidade contribui aproximadamente com 30 % das mortes nas estradas, ao passo que, nos países em desenvolvimento a velocidade é o fator principal em 50% dos acidentes de trânsito, o que reforça o fato da velocidade contribuir como fator crítico nos acidentes de trânsito.

Marín e Queiroz (2000) afirmam que o excesso de velocidade oferece ao condutor a oportunidade de experimentar sentimentos de grandeza e fantasia de onipotência. Autores que se preocupam com uma abordagem psicanalítica do problema têm apontado a vulnerabilidade de adolescentes e adultos com personalidade imatura na condução perigosa de veículos motorizados. O carro constitui uma compensação para o ego angustiado e apático e torna-se uma segunda pele do indivíduo. Nesse sentido, o automóvel passa a exercer a função de

separar o motorista de seus semelhantes, que são visualizados exclusivamente como oponentes. (Hilgers, 1993 *apud* Marín e Queiroz, 2000).

Além disso, a fiscalização ineficiente nas vias e a ausência de políticas de transporte adequadas contribuem para a negação do risco inerente ao carro e para o sentimento de descaso das autoridades em relação ao perigo dos acidentes de trânsito.

Dessa forma, o tráfego de veículos em velocidades excessivas aumenta sobremaneira a frequência de acidentes, uma vez que o tempo e a distância necessários para adoção de manobras evasivas são reduzidos e torna, ainda, a possibilidade dos deslocamentos serem realizados nas proximidades do limite de resistência do pavimento contra derrapagem ou do limite de estabilidade dos veículos contra tombamento.

Segundo Brandão (2006), em determinadas situações, a distância percorrida enquanto o motorista reage a um perigo elimina totalmente a possibilidade de ação e o acidente ocorre em alta velocidade. Mesmo se a manobra já foi iniciada, a distância existente pode ser insuficiente para o veículo parar ou desviar, aumentando assim, a velocidade de impacto. Além do mais, a distância percorrida durante o tempo de reação, anteriormente ao início da manobra, é diretamente proporcional a velocidade desenvolvida e a distância adicional necessária a manobra é em geral mais sensível e aumenta com o quadrado da velocidade.

Ressalta-se, ainda, que a probabilidade de perda de controle do veículo é diretamente proporcional à velocidade empreendida, seja em situações que exijam uma manobra evasiva emergencial, ou diante de eventos inesperados que produzam um curso de colisão ou que retire o veículo do seu curso normal na via. Dessa maneira, a existência de uma estreita relação entre a velocidade de deslocamento e as limitações humanas envolvidas corrobora para a interdependência entre a velocidade e a manutenção da segurança viária.

### **2.1. Gravidade do acidente de trânsito x velocidade de percurso**

Aplicando-se os conceitos da Física, entende-se que, em caso de acidente, a velocidade de impacto é responsável pelo nível de danos e gravidade de ferimentos, uma vez que a energia cinética de um veículo em movimento é função de sua massa e de sua velocidade ao quadrado. De maneira que, quanto maior a energia a ser dissipada na colisão, maior o potencial de danos para os envolvidos, ocupantes do veículo ou pedestres. O choque ou colisão mobiliza forças muito elevadas, que correspondem a uma desaceleração drástica dos corpos (os veículos e, o mais preocupante, seus ocupantes).

Segundo Brandão (2006), as colisões frontais, as colisões com veículos pesados e os atropelamentos são especialmente preocupantes. No entanto, qualquer acidente com pouco tempo de reação ou resultante de falhas de percepção graves dos outros elementos do tráfego, em que a velocidade de impacto é quase a velocidade total do veículo, tem enorme possibilidade de produzir danos e ferimentos graves.

Assim, sendo a energia cinética determinada pelo quadrado da velocidade do veículo, no caso de acidente, a probabilidade de ferimentos graves tende também a aumentar na mesma proporção. Brandão (2006) afirma que um aumento de 10%, 30% e 50% na velocidade (de 50 para 55, 65 e 75 km/h) resultaria, respectivamente, em 21%, 69% e 125% de aumento na energia cinética e acarretaria um potencial de dano proporcionalmente maior.

Segundo estudos do Ministério Britânico *apud* Brandão (2006), a 32 km/h, 5% dos pedestres atingidos morrem, 65% sofrem lesões e 30% sobrevivem ilesos; já a 64 km/h as chances de algum pedestre sair ileso são remotas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Velocidade de impacto e gravidade das lesões causadas a pedestres

Velocidade de Impacto (km/h)	Vítimas Fatais (%)	Feridos (%)	Ilesos (%)
32	5	65	30
48	45	50	5
64	85	15	-

Fonte: U.K. Department of Transport: *Traffic Calming Regulation, Traffic Advisory Leaflet 7/93, 1993* (*apud* Brandão 2006)

Leaf e Preusser (1999) *apud* Brandão (2006), baseados em dados estatísticos do estado americano da Flórida, afirmam que a probabilidade da severidade de um acidente de trânsito aumenta em função da velocidade regulamentar da via, conforme Tabela 2.

**Tabela 2:** Probabilidade de acidente por severidade de ferimento do pedestre em função da velocidade regulamentar da via

Severidade dos Ferimentos do Pedestre	Velocidade Regulamentar (km/h)						Total
	1-32	33-40	41-48	49-56	57-72	73+	
Fatal	1,1 %	3,7 %	6,1 %	12,5%	22,4%	36,1%	6,5%
Incapacitante	19,4%	32,0 %	35,9 %	39,3 %	40,2 %	33,7 %	27,0 %
Não Incapacitante	43,8 %	41,2 %	36,8 %	31,6 %	24,7 %	20,5 %	38,8 %
Leve ou nenhum	35,6 %	23,0 %	21,2 %	16,6 %	12,7 %	9,7 %	27,7 %
Total de Ocorrências	13.368	1.925	2.873	2.188	2.493	906	23.753

Fonte: Baseado em LEAF, W.A.; PREUSSER, D.F. *Literature Review on Vehicle Speeds and Pedestrian Injuries*, DOT-HS-809-021, *National Highway Traffic Safety Administration, Department of Transport, USA, 1999*, pág 4. (*apud* Brandão 2006)

Ainda, Brandão (2006) afirma que a redução da velocidade, relacionada à probabilidade de evitar acidentes ou de frear o veículo, depende da relação entre a visibilidade disponível e a frenagem veicular ou desvio lateral. A Tabela 3 relaciona a velocidade de percurso de um determinado veículo com o tempo e espaço necessários para que o movimento seja findo.

**Tabela 3:** Velocidade e distância necessária para evitar o acidente

Velocidade (km/h)	Distância percorrida durante a reação (m)				Distância adicional ao efetuar a manobra (m)			
	t = 1,0 s	t = 2,5s	t = 9,0s	t = 15,0s	Parar b=5 km/h/s	Parar b=10 km/h/s	Desviar d = 1m	Desviar d = 3m
20	5,56	13,89	50,00	83,33	11,11	5,56	10,44	18,08
30	8,33	20,83	75,00	125,00	25,00	12,50	16,18	28,03
40	11,11	27,78	100,00	166,67	44,44	22,22	22,36	38,72
50	13,89	34,72	125,00	208,33	69,44	34,72	29,03	50,29
60	16,67	41,67	150,00	250,00	100,00	50,00	36,31	62,89
70	19,44	48,61	175,00	291,67	136,11	68,06	44,31	76,76
80	22,22	55,56	200,00	333,33	177,78	88,89	53,22	92,18
90	25,00	62,50	225,00	375,00	225,00	112,50	63,25	109,56
100	27,78	69,44	250,00	416,67	277,78	138,89	74,76	129,50
110	30,56	76,39	275,00	458,33	336,11	168,06	88,25	152,86
120	33,33	83,33	300,00	500,00	400,00	200,00	104,52	181,03

Fonte: Brandão (2006)

Assim, conforme as informações constantes da Tabela 3, em situações inesperadas em que a distância de visibilidade é limitada por obstruções físicas a 100 metros, a manobra parada severa ( $b=10$  km/h/seg.) a partir de 80 km/h consumiria 89 metros e os 11 metros restantes deixariam menos de 1 segundo como tempo de reação, quando o valor recomendado seria de 2,5 segundos. Com a velocidade limitada a 60 km/h, a manobra consumiria 50 metros e os 50 metros restantes corresponderiam a um tempo de reação maior que os 2,5 segundos necessários.

Pode-se, dessa forma, ter uma idéia preliminar da severidade dos acidentes potencialmente acarretados pela deficiência existente. No exemplo, o tempo de reação de 2,5 segundos a 80 km/h consumiria 56 metros e a distância efetiva de 44 metros com uma frenagem severa (10 km/h/seg) antes de uma potencial colisão permitiria reduzir velocidade para algo como 60 km/h (que corresponde a  $89-50=39$  metros, indicando que a velocidade de impacto seria um pouco menor que 60 km/h).

Portanto, uma frenagem emergencial poderia reduzir a velocidade de impacto se não superasse o limite de aderência do pavimento (por exemplo, com pista seca), mas poderia acarretar perda de controle do veículo e trazer outros desdobramentos de risco.

### 3. A ESTRADA PARQUE PENÍNSULA NORTE – EPPN (DF-009)

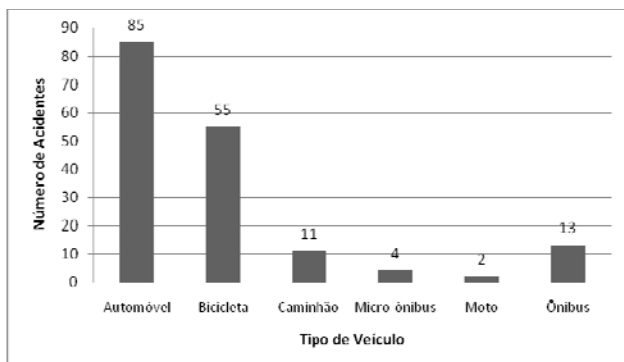
Principal via de acesso à Região Administrativa Lago Norte, atendendo cerca de 30 mil habitantes, aproximadamente 1,4% da população de todo o DF, a Estrada Parque Península Norte – EPPN é uma rodovia radial sob jurisdição do 2º Distrito Rodoviário do DER/DF. Formada por vias largas, com duas faixas de rolamento em cada sentido do fluxo, oferece aos seus usuários uma infra-estrutura de boa qualidade em seus 10,7 km, chegando a transportar em média 12.000 veículos diariamente. (Figura 1). Permite, ainda, acesso à BR-450/DF, DF-005 (EPPR), DF-002 (ERN), além da Região Administrativa Varjão.



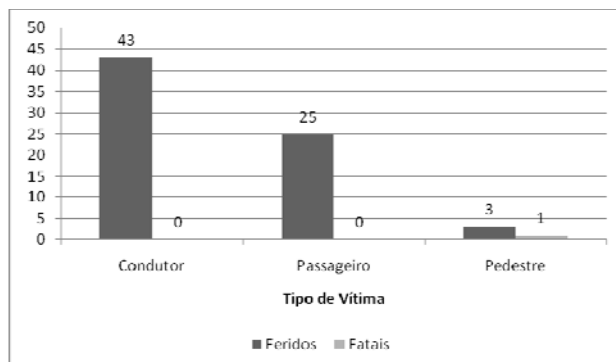
**Figura 1:** Foto aérea – Estrada Parque Península Norte (EPPN)

Segundo o Anuário de Acidentes de Trânsito, elaborado pelo Departamento de Trânsito do Distrito Federal – DETRAN/DF, em 2004 a EPPN ocupava a 44ª posição das rodovias de maior severidade de todo o DF, apresentando um elevado número de automóveis e bicicletas envolvidos em acidentes, conforme Figura 2. Parte desses números é facilmente explicada,

pois assim como nas demais regiões administrativas, as vias do Lago Norte não apresentam cicloviarias, sendo, portanto, todo o espaço existente nas vias dividido erroneamente entre veículos automotores e ciclistas.



**Figura 2:** Veículos envolvidos em acidente de trânsito com vítima, por tipo – EPPN, 2004



**Figura 3:** Vítimas de acidente de trânsito, por envolvimento e gravidade – EPPN, 2004

Ainda, segundo o referido anuário, os condutores de veículos apresentam as maiores estatísticas de acidentes de trânsito (Figura 3).

### 3.1. Revisão da velocidade regulamentar

Não obstante os elevados índices de acidentes, em maio de 2007 o DER/DF, em atendimento a atual política de mudança de velocidade nas principais vias do Distrito Federal, adotada pela administração do referido distrito, alterou a velocidade regulamentar da EPPN, passando de 60 km/h a 70 km/h, no intuito de gerar maior fluidez no trânsito.

Objetivando demonstrar que o ganho de tempo pelos motoristas é irrisório se comparado ao risco de maior gravidade nos acidentes, fez-se necessário confrontar dados de velocidades anteriores e posteriores à alteração.

#### 3.1.1. Velocidade inicial ( $V_0 = 60 \text{ km/h}$ )

Os dados de velocidade anteriores à mudança, coletados pelo DER/DF nos meses de outubro e novembro de 2006, estão dispostos em 11 pontos estratégicos do trecho “Entroncamento DF-007 – Clube do Congresso”. Desses, três pontos (km 0,7, km 3,9 e km 5,6) estão localizados em locais monitorados por Controladores Eletrônicos de Velocidade (CEVs) do tipo fixo/discretos, popularmente conhecidos por “pardais”.

Conforme Tabela 4, verifica-se que a menor velocidade pontual ocorreu justamente naqueles locais monitorados pelos radares fixos, caracterizando uma tendência de respeito à velocidade regulamentar somente onde essa é fiscalizada. E ainda, confirmando estudos que apontam que a diminuição da velocidade fica limitada a um pequeno segmento localizado, na maior parte imediatamente antes ou após os radares fixos.

Assim, desprezando esses dados, obtêm-se uma velocidade média de percurso de aproximadamente 66 km/h. Entretanto, esse acréscimo de 10% corresponde a uma redução do tempo de percurso de apenas 51 segundos, comparados aos 9’32” despendidos por um veículo a 60 km/h para percorrer todo o trecho em estudo.

Além do mais, considerando-se a distância necessária para findar o deslocamento do veículo retratada na Tabela 3, o referido acréscimo na velocidade de deslocamento acarretaria, caso houvesse um obstáculo a 100 metros, em uma colisão a pouco mais de 20 km/h.

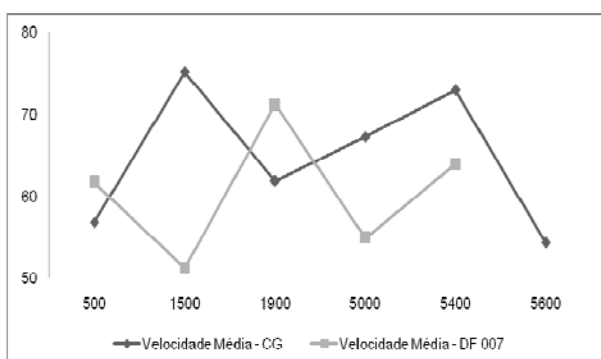
Observa-se, também, que 85% dos usuários da via trafegam a uma velocidade de até 66 km/h, o que demonstra ser homogênea e com baixa amplitude a amostra analisada. Tal assertiva pode ser confirmada por meio da determinação do percentil 85 da variável velocidade, conforme consta na coluna V85, da Tabela 4. Desta forma, o tempo dispendido no deslocamento ao longo da via também não apresentaria uma grande diferença ao acima exposto.

**Tabela 4:** Dados de velocidade – EPPN (Velocidade regulamentar – 60 km/h)

Local	Sentido de Deslocamento	Velocidade (km/h)				Tempo de Deslocamento (min)	
		Vmínima	Vmáxima	Vmédia	V85	Tmédio	T85
km 0,5	Clube do Congresso	19	82	56,87	57,16	10,07	10,01
	DF 007	39	90	61,67	59,33	9,28	9,65
km 0,7	DF 007	-	-	51,22	52,68	11,18	10,87
km 1,5	Clube do Congresso	42	112	75,16	76,07	7,62	7,52
km 1,9	Clube do Congresso	42	107	61,85	60,74	9,25	9,42
km 3,4	DF 007	42	108	71,17	72,00	8,04	7,95
km 3,9	DF 007	-	-	54,88	55,24	10,43	10,36
km 5,0	Clube do Congresso	41	103	67,25	67,14	9,00	8,53
km 5,4	Clube do Congresso	45	115	72,94	72,89	7,85	7,85
km 5,6	Clube do Congresso	-	-	54,32	54,91	10,54	10,42
km 6,3	DF 007	41	95	63,94	63,85	8,95	8,96

Fonte: Dados DER/DF

Ainda, a título ilustrativo, a Figura 4 contém o perfil de velocidades praticadas pelos usuários da via EPPN, em viagens realizadas nos dois sentidos de deslocamento analisados: Clube do Congresso (CG)/DF 007 e DF 007/CG. Pode-se verificar, portanto, a prática também adotada pelos usuários da via em diminuir a velocidade em trechos adjacentes aos locais monitorados por pardais.



**Figura 4:** Perfil de velocidades – EPPN



**Figura 5:** Medidor de velocidade portátil – ULTRA LYTE LR (LTI 20-20)

### 3.1.2. Velocidade final ( $V_f = 70$ km/h)

Coletados em 27 de junho de 2007 por meio do medidor eletrônico de velocidade portátil ULTRA LYTE LR (LTI 20-20), (Figura 5), os dados de velocidades posteriores à mudança apresentaram duas particularidades. A primeira diz respeito à ausência de marcos quilométricos ao longo de toda a via, dificultando a manutenção dos pontos levantados pelo DER/DF. A segunda refere-se à possibilidade de redução da velocidade por parte dos usuários ao avistarem o equipamento.

Como resultado, a Tabela 5 apresenta os dados de velocidade obtidos na via EPPN, quando da velocidade de operação de 70 km/h, lembrando, entretanto, a ausência de precisão dos locais de levantamento.

**Tabela 5:** Dados de velocidade – EPPN (Velocidade regulamentar – 70 km/h)

Local	Sentido de Deslocamento	Velocidade (km/h)				Tempo de Deslocamento (min)	
		Vmínima	Vmáxima	Vmédia	V85	Tmédio	T85
km 0,5	Clube do Congresso	29	64	<b>48,70</b>	<b>48,95</b>	11,75	11,69
	DF 007	50	82	62,86	62,26	9,11	9,19
km 0,7	DF 007	41	75	<b>56,50</b>	<b>56,00</b>	10,13	10,22
km 1,5	Clube do Congresso	47	83	63,74	64,32	8,98	8,90
km 1,9	Clube do Congresso	51	97	72,59	72,59	7,89	7,89
km 3,4	DF 007	51	100	71,79	69,69	7,98	8,21
km 3,9	DF 007	46	109	<b>66,60</b>	<b>65,83</b>	8,59	8,69
km 5,0	Clube do Congresso	40	88	62,83	63,06	9,11	9,08
km 5,4	Clube do Congresso	50	102	71,35	70,95	8,02	8,07
km 5,6	Clube do Congresso	53	101	<b>71,90</b>	<b>69,64</b>	7,96	8,22
km 6,3	DF 007	50	108	72,52	71,05	7,89	8,06

Os dados referentes ao “km 0,5” foram obtidos logo após um CEV. Ainda, além de estar contido em um aclive de 3,3%, o trecho apresenta uma redução do greide horizontal, por meio de uma canalização, em virtude de um entroncamento. Dessa forma, optou-se por desprezá-lo. Ainda, o “km 5,6” não é mais monitorado por radares fixos. Assim, desprezando os demais pontos anteriormente monitorados por CEVs, juntamente com o “km 0,5”, obtêm-se uma velocidade média de percurso de aproximadamente 70 km/h, o que corresponde a um tempo de percurso em torno de 8’11”.

O curto espaço de tempo da operação da via após mudança de velocidade, juntamente com as demais particularidades acima expostas, contribuem para a falsa impressão de que os deslocamentos estão sendo realizados dentro dos limites de velocidade regulamentar. Entretanto, mesmo que essa hipótese seja mantida, o que tende a não ocorrer à medida que o tráfego se acomode, esse acréscimo de 17% corresponde a uma redução do tempo de percurso de pouco mais de um minuto.

Além do mais, quanto à distância necessária para findar o deslocamento do veículo retratada na Tabela 3, o referido acréscimo na velocidade de deslocamento acarretaria, caso houvesse um obstáculo a 100 metros, em uma colisão a pouco mais de 30 km/h. Ainda, caso o tráfego respeite futuramente a proporção obtida no item 3.1.1, ou seja, um acréscimo de 10% na velocidade regulamentar, a possível colisão ocorreria a pouco mais de 50 km/h, um acréscimo

de algo em torno de 67%.

Quanto ao percentil 85 da variável velocidade, constante da Tabela 5, observa-se que 85% dos usuários da via trafegam a uma velocidade de até 70 km/h, o que não acarreta diferença ao acima exposto, quando da apresentação do tempo despendido no deslocamento ao longo da via.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O aumento da velocidade máxima regulamentar no intuito de maximizar a fluidez de uma via deve ser realizado criteriosamente, de forma a avaliar a contribuição da velocidade para a incidência e gravidade dos acidentes de trânsito. O estudo realizado por meio de dados da via Estrada Parque Península Norte – EPPN demonstra que muitas vezes esse acréscimo não contribui significativamente com a redução do tempo de percurso e, conseqüentemente, com a fluidez do tráfego. Entretanto, a simples alteração da velocidade de uma via pode contribuir, e muito, para o aumento da gravidade dos acidentes de trânsito.

Além do mais, quaisquer modificações em vias públicas, sejam elas físicas ou regulamentares, devem ser precedidas de criteriosos estudos técnicos das autoridades responsáveis pelo trânsito, dentro de sua circunscrição, sob pena de responder, no âmbito das respectivas competências, objetivamente, por danos causados aos cidadãos em virtude de ação, omissão ou erro na execução e manutenção de programas, projetos e serviços que garantam o exercício do direito do trânsito seguro.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Brandão, L. M. (2006) *Manual Teórico Prático Medidores Eletrônicos de Velocidade. Uma visão da engenharia para implantação*. Perkons.
- DER/DF. *Sistema Rodoviário*. Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. Disponível em: <<http://www.der.df.gov.br>>. Acessado em: junho/2007.
- DETRAN/DF *Anuário de Acidentes de Trânsito*. Departamento de Trânsito do Distrito Federal. Disponível em: <<http://www.detran.df.gov.br>>. Acessado em: junho/2007.
- Marín, L. e M. S. Queiroz, (2000) *A Atualidade dos Acidentes de Trânsito na Era da Velocidade: Uma Visão Geral*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 16 (1): 7-21, jan./mar.
- Programa de Qualidade DF - *Dados Demográficos por Regiões Administrativas*. Disponível em: <<http://www.qualidadedf.org.br>>. Acessado em: junho/2007.

---

Cássia Bretas Pinto Coelho (cassiabretas@gmail.com)

Venina de Souza Oliveira (veninaoliveira@gmail.com)

Programa de Pós-Graduação em Transportes – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

Faculdade de Tecnologia – Anexo SG-12, 1º andar – Universidade de Brasília – Campus Universitário Darcy Ribeiro – Asa Norte, Brasília – DF, Brasil – 70910-900.

#### **NOME EM CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA:**

OLIVEIRA, V. S., COELHO, C. B. P. A Segurança Viária e o Aumento do Limite de Velocidade Máxima. Estudo de Caso: A Estrada Parque Península Norte - EPPN (DF-009). Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - XXII Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, 2007, Rio de Janeiro. Panorama Nacional da Pesquisa em Transporte 2007.