

NOTA TÉCNICA / FINDES - Vitoria, 26 de Junho de 2018.

Autor: Romeu Rodrigues

Promotor: FINDES – COINFRA

Assunto: INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E ACIDENTES DE TRÁFEGO NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO

Sumário: Esta Nota Técnica analisa a relação entre o número de acidentes de trânsito nas principais estradas federais brasileiras, especialmente as BR 101 e BR 262 que cruzam o Estado do Espírito Santo e a capacidade de suporte de tráfego por parte delas. São apresentados os conceitos de capacidade e de níveis de serviço utilizados no dimensionamento de rodovias e explorados dados de contagem de tráfego disponibilizados pelo DNIT através de seu Programa Nacional de Contagem de Tráfego. Em seguida, é estabelecida correlação entre a precariedade das duas vias acima referidas em termos de capacidade versus volume de tráfego. As conclusões indicam a necessidade de duplicação das duas rodovias, a fim de reduzir o número de acidentes totais e, especialmente, os fatais que ceifaram considerável número de vidas em 2017, segundo as estatísticas da Polícia Rodoviária Federal.

Palavras chaves: acidentes de trânsito, rodovias federais, duplicação.

I – INTRODUÇÃO

O Brasil é sabidamente carente de infraestrutura logística e concentra no modal rodoviário de transporte percentual muito superior ao de países também continentais como Rússia, Estados Unidos, Canadá e Austrália. Modais como o ferroviário e o aquaviário são utilizados naqueles países não só por oferecerem capacidade de transporte muito superior em volume e custo mais baixo, mas também por proporcionarem número de acidentes muito inferior ao do modal rodoviário. Sem contar que, em geral, as rodovias brasileiras operam um volume de tráfego bem superior ao recomendável.

Segundo o Anuário 2017 da Confederação Nacional dos Transportes – CNT – em 2015 o país possuía 6.143 km de estradas com pista dupla de um total de 64.045 km pavimentados, o que representa aproximadamente 10% desse total.

A Lei Seca completou dez anos com a chegada do inverno, sem ter o que comemorar. Os acidentes causados por motoristas alcoolizados foram responsáveis por 7% dos acidentes nas estradas federais brasileiras em 2017. Nesse ano, 6.445 acidentes tiveram como causa a embriaguez, segundo dados compilados de arquivos da Polícia Federal e do DNIT pela CNI – Confederação Nacional da Indústria – no documento ACIDENTES NAS RODOVIAS FEDERAIS BRASILEIRAS.

Pelos dados analisados a seguir, pode-se ver que a Lei Seca não poderia ser capaz sozinha de fazer cair o número de acidentes das estradas brasileiras. Considerando-se como decorrentes de falhas de infraestrutura os acidentes causados por animais na pista, ultrapassagem indevida, defeito na via e sinalização da via insuficiente ou inadequada, tem-se, somados, também 7% dos acidentes nessas estradas.

II – CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A seguir são descritos alguns conceitos contidos no Highway Capacity Manual (HCM, 2000), reconhecido internacionalmente como referência para o dimensionamento de via.

A capacidade de uma via corresponde ao fluxo máximo de veículos que ela pode suportar. A capacidade da via é determinada em função de suas características geométricas e das características do tráfego. Quando uma via tem volume de tráfego próximo ao seu limite de capacidade, significa que a quantidade de veículos é tal que passa a gerar dificuldades para os motoristas, tais como redução significativa da velocidade média, dificuldade para mudar de faixa e fazer ultrapassagens, exigindo grande concentração e, ao mesmo tempo, gerando tensão emocional sobre eles.

O conceito de nível de serviço é muito importante, pois tem impacto direto sobre o nível de concentração exigido do motorista, o que pode traduzir-se em maior ou menor número de acidentes, independentemente dos impactos sobre os fatores logísticos. O Nível A representa o excelente nível de tráfego, enquanto o nível de serviço F representa congestionamento.

Segundo o HCM, o Nível de Serviço pode ser definido como uma medida qualitativa das condições de tráfego, refletindo o conforto dos motoristas quanto à velocidade em que podem trafegar, à facilidade para mudar de faixa em ultrapassagens e sensação de stress quanto número pequeno ou grande de veículos muito próximos. São conceituados seis níveis de serviço: A, B, C, D, E e F.

No NÍVEL A, o fluxo é livre. A concentração exigida é muito baixa e o motorista tem muita liberdade para escolher a velocidade e facilidade total para ultrapassar. O conforto e a conveniência são considerados ótimos.

No NÍVEL B, o fluxo é estável. A concentração exigida é baixa e o motorista tem ainda liberdade para escolher a velocidade e facilidade para ultrapassar, embora não totalmente. O conforto e a conveniência são bons.

No NÍVEL C, o fluxo é estável. Concentração média é exigida e a liberdade para escolher a velocidade e a facilidade para ultrapassar são relativamente prejudicadas pelo fluxo de veículos. O conforto e a conveniência são regulares.

No NÍVEL D, o fluxo se aproxima da instabilidade. A concentração exigida é alta e o motorista tem já reduzida sua liberdade para escolher a velocidade de tráfego e tem grande dificuldade para ultrapassar. O conforto e a conveniência são ruins.

No NÍVEL E, o fluxo é instável. É exigida concentração extremamente alta e o motorista não tem nenhuma liberdade para escolher a velocidade e as manobras de mudança de faixas para ultrapassagens só são possíveis quando forçadas. O conforto e a conveniência são péssimos.

No NÍVEL F, o fluxo é forçado. Concentração altíssima é exigida do motorista que tem que trafegar em velocidades muito reduzidas com paradas frequentes e de longa duração. As manobras para mudança de faixas somente são possíveis quando forçadas e mediante a colaboração de outro motorista. O conforto e a conveniência são já inaceitáveis.

A capacidade da via é afetada por suas características, tais como tipo, número de faixas por sentido, largura das faixas, largura dos acostamentos, ambiente típico atravessado, traçado em planta. Também afetam a capacidade as características do tráfego, tais como o tipo da frota (veículos leves, caminhões, bitrens, ônibus, idade da frota, etc.), distribuição do fluxo por sentido e tipo de usuário (educação no trânsito é fundamental).

Na análise da capacidade e dos níveis de serviço, o HCM classifica as vias em:

- Especiais de múltiplas faixas: vias de duas ou mais faixas por sentido, com divisão central por defensas ou canteiro e com entrada e saída restritas e realizadas em ramos de alta velocidade. Vias onde o motorista tem maior sensação de conforto.
- Comuns de múltiplas faixas: vias de duas ou mais faixas por sentido, sem divisão central e apenas com faixas no pavimento separando os sentidos opostos e sem controle de entrada e saída.
- Vias com duas faixas e dois sentidos: vias nas quais o motorista precisa acessar a pista de tráfego em sentido oposto para realizar a ultrapassagem. Este é o tipo de via mais comum no Brasil e aquela em que o motorista se expõe a maior nível de stress.

Também influenciam o nível de serviço:

- O número de pistas – quanto maior seu número, maior a capacidade da via.
- A largura das pistas e dos acostamentos que pode levar a redução de velocidade pelo receio do motorista em esbarrar em outro veículo ou sair da pista.
- O traçado e o perfil da via devido às restrições de velocidade em rampas e de ultrapassagens em trechos em curva, por exemplo.
- O ambiente típico atravessado: zonas rurais, por exemplo, têm menos entradas e saídas zonas urbanas.
- A composição da frota refere-se ao tipo de veículos, suas dimensões, relação potência/peso, pois implicam em eventuais reduções de velocidade em rampas ascendentes, dificuldade de ultrapassagem de veículos longos, etc. Uma via com maior número de ônibus e caminhões tende a ter menor capacidade que uma via ocupada apenas com veículos leves.
- O tipo de usuário também tem influência sobre a capacidade, dependendo do grau de conhecimento que ele tem da via, de seu nível de treinamento, etc.

Ainda segundo o HCM, são consideradas condições ideais básicas para uma via:

- Largura de cada pista igual a 3,6 m;

- Acostamento de 1,8 m;
- Velocidade de projeto de 112 km/h para rodovias de múltiplas pistas e de 96 km/h para rodovias com duas faixas;
- Somente automóveis na corrente de tráfego.

Segundo o Highway Capacity Manual 2000, a capacidade básica de uma rodovia de pista simples é de 1.700 carros de passeio equivalentes por hora (cpe/h) para cada pista de tráfego.

III – ACIDENTES DE TRÁFEGO NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO

Analisando os dados contidos no documento ACIDENTES NAS RODOVIAS FEDERAIS BRASILEIRAS, emitido pela CNI, fica clara a influência da deficiência das estradas federais brasileiras sobre o número de acidentes, como se demonstra a seguir.

Segundo o documento, o Brasil teve um total de 89.396 acidentes em 2017 nas suas principais estradas, as BR, numa extensão de 69.776 km. Isso dá uma média de 128 acidentes por 100 km de via. A BR que mais matou foi a 116, que ceifou 819 vidas, seguida pela BR 101 onde morreram 788 pessoas. A 101 ocupou o quarto lugar em número de acidentes a cada 100 km, com 369. Esta que é uma via fundamental na ligação entre o Sul e o Nordeste do Brasil, com uma extensão de 3.776 km, a maior parte deles em pista simples.

A BR 262, também via de suma importância por fazer a ligação Oeste-Leste, destaca-se com 161 vítimas fatais nos seus 2.479 km de extensão.

Examinando os dados por estados da Federação, constata-se que Santa Catarina é o estado com maior número de acidentes, com 447 acidentes por 100 km de rodovia federal. O Espírito Santo é o quarto colocado, com 348 acidentes a cada 100 km.

O Estado tem 862 km de estradas federais pavimentadas, e teve nelas 2.997 acidentes em 2017, com 5.063 veículos envolvidos e 201 mortes deles decorrentes.

Extraindo os trechos de cada estrada dentro dos estados por onde ela passa, tem-se no Espírito Santo a BR 101 ocupando o oitavo lugar em número de acidentes por 100 km, com 474 deles, número bem superior à média das rodovias federais no Estado e quase quatro vezes a média nacional. Em Santa Catarina, essa mesma estrada, a BR 101, teve 1.089 acidentes por 100 km, recorde nacional absoluto.

No entanto, na Bahia o número de acidentes a cada 100 km foi de 130. Essa grande diferença pode ser explicada pelas condições físicas da via, estado de conservação e pelo volume de tráfego.

De outro lado, o DNIT aponta, em seu Programa Nacional de Contagem de Tráfego – PNCT – que a BR 101 teve, em sua pista simples, no km 250, na Serra – ES, média total de 17.650 veículos por dia nos dois sentidos em 2.107. A Tabela mostra a evolução do tráfego nesse ponto da via e a queda de 2.014 para 2.017 pode ser explicada pela crise econômica que se abateu sobre a economia brasileira.

Tabela 1 – VDMA – Número médio de veículos por dia na BR 101 – km 250 – em Serra – ES:

ANO	FLUXO CRESCENTE	FLUXO DECRESCENTE	TOTAL
2014	9.266	9.592	18.858
2015	9.015	9.217	18.232
2016	8.549	8.647	17.196
2017	8.769	8.881	17.650

Tomando como exemplo uma sexta-feira comum, o dia 07 de novembro de 2014, às 17h, verifica-se, ainda pelo PNCT do DNIT, que foram registrados 1.534 veículos, 783 no fluxo crescente e 821 no fluxo decrescente. Dos

783 veículos do fluxo crescente, 165 eram caminhões ou ônibus, representando 23% e, dos 821 do fluxo decrescente, 151 eram ônibus e caminhões, representando 18% deles.

Usando os mais moderados fatores recomendados por Setti et al (2014) e desprezando fatores influentes como ocorrências de acidentes, obras, etc., nota-se que o fluxo equivalente devido à presença de número significativo de caminhões chega-se a um número de veículos por hora de 1.996 no fluxo crescente e 2.299 no fluxo decrescente, números em muito superiores à capacidade básica da via, de 1.700 cpe/h.

Tabela 2 – VDMA – Número médio de veículos por dia na BR 262 – km 20 – em Viana – ES:

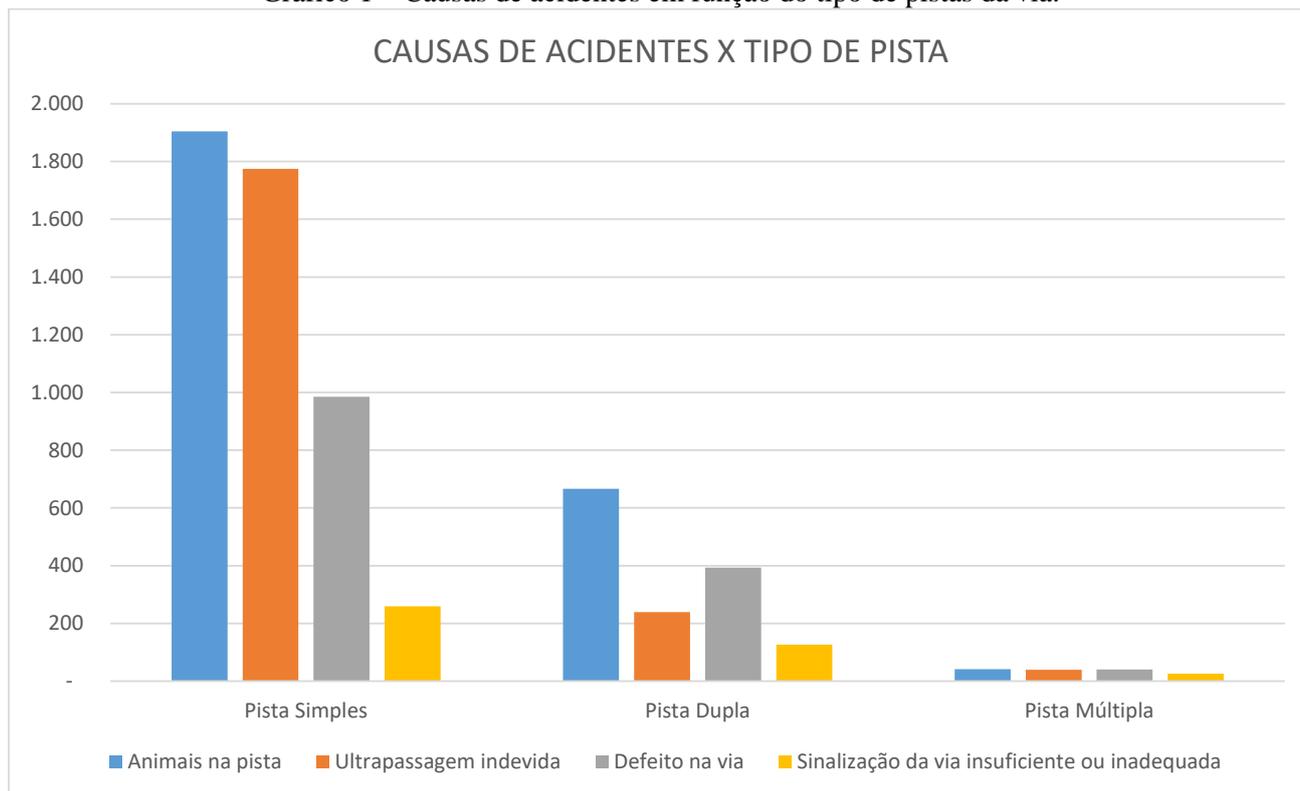
ANO	FLUXO CRESCENTE	FLUXO DECRESCENTE	TOTAL
2014	6.537	6.982	13.519
2015	6.496	6.771	13.267
2016	6.603	6.579	13.182
2017	6.637	6.201	12.838

Tomando como exemplo a mesma sexta-feira, o dia 07 de novembro de 2014, às 17h, verifica-se, também pelo PNCT do DNIT, que foram registrados 1.153 veículos, 585 no fluxo crescente e 613 no fluxo decrescente. Novamente, usando os mais moderados fatores recomendados por Setti et al (2014) e sem levar em conta as inúmeras deficiências das estradas brasileiras de modo geral, nota-se que o fluxo equivalente devido à presença de número significativo de caminhões pode ser estimado em 1.512 no fluxo crescente e 1.716 no fluxo decrescente, este último já ultrapassando a capacidade básica da via. A grosso modo, pode-se dizer que a rodovia opera acima de sua capacidade.

Voltando ao estudo da CNI, constata-se, com relação às causas dos acidentes registradas pela Polícia Federal, que o número deles devido a ultrapassagem indevida em pista simples é 7,4 vezes seu número em vias com pista dupla: são 1.775 no primeiro caso contra 239 no outro. Animais na pista, uma evidência de falta de manutenção de cercas, causaram 1.904 acidentes em estradas com pista simples contra 666 em pista dupla, isto é 2,9 vezes mais. Defeitos na via foram razão para duas vezes e meia mais acidentes em pista simples (985 acidentes contra 393). E a sinalização da via insuficiente ou inadequada foi razão de 259 acidentes em pista simples contra 127 em pista dupla, significando o dobro.

Todas essas causas acima estão diretamente ligadas à infraestrutura da via, sua capacidade e seu nível de serviço e sua ocorrência está ilustrada no Gráfico 1 abaixo, que dá uma visão clara dessas enormes diferenças.

Gráfico 1 – Causas de acidentes em função do tipo de pistas da via:



IV – CONCLUSÃO

Os dados e razões acima expostos permitem que sejam tiradas pelo menos as seguintes conclusões:

1. As principais rodovias federais que cruzam o Espírito Santo em alguns momentos operam acima de sua capacidade e oferecem nível de serviço em que o fluxo é instável e é exigida concentração extremamente alta do motorista, que não tem nenhuma liberdade para escolher a velocidade. Nelas as manobras de mudança de faixas para ultrapassagens só são possíveis quando forçadas. O conforto e a conveniência são péssimos.
2. O percentual de acidentes nessas estradas causados pela deficiência estrutural se iguala ao daqueles causados por ingestão de álcool.
3. O número de acidentes devidos a ultrapassagem indevida em pista simples 7,4 vezes maior que seu número em vias com pista dupla, associado à operação das duas rodovias em nível de serviço acima de suas capacidades, indica a urgente necessidade de duplicação das BR 101 e 262.
4. O número de acidentes devidos a deficiências na infraestrutura das vias federais brasileiras aponta a urgência em aumentar o pequeno percentual de 10% de estradas em pista dupla existentes no país.

V – RECOMENDAÇÕES

Considere-se que a BR 262 teve em junho seu processo de duplicação iniciado pelas obras de 7 km do “Bufalo Bill” ao Trevo de Paraju (do km 50 ao km 57), com verba de R\$ 80 milhões disponível e previsão de término em dezembro de 2018.

Considere-se ainda que o escopo contratado pelo DNIT prevê a duplicação de 52 km entre Viana (Nutriave) e Vitor Hugo (km 19,1 ao km 71,7), através de um contrato de aproximadamente R\$ 510 milhões a preços iniciais (cerca de R\$ 620 milhões corrigidos para a data atual).

E que a contratada prevê a entrega do projeto básico de mais 15 km até agosto de 2018, para providência das licenças ambientais pelo DNIT, prevendo a realização de mais 15 km em 2019 (do km 57 ao km 71,7).

Recomenda-se ao Governo Federal a liberação de pelo menos R\$ 150 milhões no Orçamento da União para a duplicação desses 15 km, entre o Trevo de Paraju e Vitor Hugo, em 2019. E que a verba restante necessária à complementação dos 52 km previstos no contrato seja garantida nos próximos orçamentos.

Para isso, recomenda-se o engajamento do Governo do Estado do Espírito Santo juntamente com a Bancada Federal, da sociedade capixaba como um todo e, especialmente, da indústria, que depende fundamentalmente de transporte seguro e barato para cumprir seu papel.

VI – REFERÊNCIAS

BERNARDINIS, M. 2018. Apostila de Engenharia de Tráfego. Universidade Federal do Paraná (UFPR).

BRAGA, M. et al. 2018. Acidentes nas Rodovias Federais Brasileiras. Confederação Nacional da Indústria (CNI).

DNIT, 2018. PNCT. Disponível em <<http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/ContagemContinua>>. Acesso em 25/06/2018.

MANUAL, Highway Capacity. Highway capacity manual. Washington, DC, p. 11, 2000.

SETTI, José Reynaldo et al. Adaptação do HCM 2000 para análise da capacidade e do nível de serviço em rodovias de pista simples no Brasil. Transportes, v. 19, n. 2, p. 66-78, 2011.