

## **Acidentes em concessões de rodovias federais – análise com base nas taxas de acidentes e de severidade dos acidentes.**

Cláudio Renê Valadares Lobato<sup>1</sup>; Antônio Artur de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT; Rua Jaceguai, 208 - 5º andar – B. Prado, 30411-040 - Belo Horizonte/MG; (31) 3303-1350; claudio.lobato@antt.gov.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG; Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – 31270-901 - Belo Horizonte/MG; (31) 3409-7259; artur@face.ufmg.br

### **RESUMO**

Os acidentes nas rodovias federais concedidas ocorrem em trechos rodoviários estratégicos para o desenvolvimento do Brasil. Analisou-se a evolução das taxas de acidente e de severidade. Concluiu-se que as taxas estão decrescendo e que os veículos pesados não são os principais causadores de acidentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rodovia. Concessão rodoviária. Acidentes.

### **1. INTRODUÇÃO**

Acompanhar e analisar a evolução dos acidentes de trânsito nas rodovias ao longo dos anos, com coleta das informações que busquem auxiliar na identificação das características e severidade das ocorrências tem fundamental importância para o diagnóstico efetivo dos problemas nos trechos concedidos. Possibilita ainda que gestores estabeleçam políticas adequadas para a redução de acidentes através do direcionamento de recursos para intervenções em locais específicos ou em campanhas educativas focadas em determinado problema identificado.

Conforme Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2018b), observa-se no Brasil uma extensa malha rodoviária federal, 65.615 km de rodovias, com suas especificidades, com diversos desafios referentes à sua gestão. O controle da maior parte da malha rodoviária está sob gestão direta do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), que tem a responsabilidade de implantar e conservar as rodovias federais não concedidas. Uma menor parcela de rodovias foi concedida à iniciativa privada, através de contratos que são regulados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2019).

Com relação às rodovias concedidas à iniciativa privada, a temática dos acidentes de trânsito ganha destaque, tendo em vista que os usuários que as utilizam estão diretamente pagando uma tarifa (cobrança de pedágio) para trafegar por aquele trecho rodoviário. Assim, verifica-se que o estabelecimento de critérios e normas para análise e tratamento deste tema torna-se iminente e indispensável a fim de proporcionar condições de conforto e segurança mínimas e adequadas aos usuários.

A importância da temática dos acidentes de trânsito é destacada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, que proclamou a Década de Ação das Nações Unidas para a Segurança Rodoviária (2011-2020) por meio da Resolução nº 64/255/2010, que trata da melhoria da segurança rodoviária no mundo, conforme WHO (2017). Em maio de 2011, em resposta à respectiva resolução da Organização das Nações Unidas (ONU), o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) do Ministério das Cidades e o Ministério da Saúde lançaram o Pacto Nacional pela Redução de Acidentes no Trânsito – Parada – Um Pacto pela Vida, conforme (BRASIL, 2011).

Segundo a CNT (2018b), tendo-se como referência o número de total de acidentes registrados em 2017 nas rodovias federais policiadas e na inflação do período, constatou-se um prejuízo de R\$10,77 bilhões para o país com as perdas monetárias advindas dos acidentes rodoviários. Esse valor corresponde aos custos estimados com a perda de vidas e de cargas e com os danos materiais dos veículos. Este valor é 35% maior do que os R\$7,98 bilhões investidos diretamente pela União nas rodovias do país, no mesmo período; e segundo os resultados do estudo verifica-se que 37,7% dos valores foram perdidos em acidentes com vítimas fatais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar os acidentes e, rodovias brasileiras, com foco na evolução geral destes acidentes, nas concessões e nas suas especificidades ao longo do tempo. Para tanto foram utilizadas as taxas de acidentes e de

severidade de acidentes, com base na metodologia proposta pelo Programa PARE do Ministério dos Transportes (BRASIL, 2002).

O estudo foi estruturado em quatro seções a partir dessa introdução. Na segunda seção está o diagnóstico referente ao tema acidentes de trânsito, sistema rodoviário e concessões de rodovias federais. Na terceira seção encontram-se as proposições para o atingimento do objetivo e os resultados e análises realizados para os trechos rodoviários considerados. A quarta seção destaca as conclusões, com sugestões para trabalhos futuros.

## **2. DIAGNÓSTICO**

### **2.1. Conceituação sobre acidentes de trânsito**

A norma NBR 10697-1989 define acidente de trânsito como evento não premeditado que cause danos em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, nas situações em que pelo menos uma das partes esteja em movimento e que ocorra em vias terrestres ou em áreas abertas ao público. Ainda, destaca-se que acidentes de trânsito podem originar-se, terminar ou envolver veículo, mesmo que parcialmente, na via pública.

Quanto às vítimas, a norma define como vítima fatal de acidente de trânsito o indivíduo que faleceu em razão de lesões ou em consequência do acidente, no momento ou em até 30 dias após a ocorrência de tal acidente. A vítima de acidente de trânsito com ferimento de natureza grave (vítima grave) é aquela cujas lesões causaram incapacidade temporária ou permanente para realizar ocupações habituais. A vítima de acidente de trânsito com ferimento de natureza leve (vítima leve) se caracteriza por lesões sofridas que não lhe causaram incapacidade temporária ou permanente.

O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER, 1988) apresenta proposição de melhorias em segmentos rodoviários críticos a partir de análise, diagnóstico e avaliações econômicas das alternativas de melhorias. Observa-se que essas proposições eram contemporâneas ao contexto do Brasil, por exemplo, com duplicidade de uso de termos – segmento crítico e seção crítica – que resultaram de uma tradução livre do inglês para *black spot*, *black point* e demais expressões correlatas. A resolução para a questão veio, em definitivo, nos trabalhos seguintes, onde o termo segmento crítico foi adotado. Segmento crítico é o segmento de rodovia em que se verificam acidentes com muita frequência, de acordo com DNER (1997). Entretanto, observa-se que o citado conceito não faz referência quanto à severidade dos acidentes.

De acordo com BRASIL (2002), constata-se uma separação entre tipos de acidentes para realização dos cálculos de identificação de locais críticos de acordo com a severidade. No caso são considerados: acidente com vítima fatal (AVF), acidente com feridos envolvendo pedestres (ATR), acidente com ferido (ACF) e acidentes somente com danos materiais (ADM).

### **2.2. Sistema rodoviário**

A evolução do sistema rodoviário no Brasil ocorreu a partir de 1930 e a implantação do Fundo Rodoviário Nacional em 1945 possibilitou a expansão viária também nos estados e municípios do país, segundo GEIPOT (2001). Entretanto, houve um avanço significativo da malha rodoviária nacional e de investimentos somente de 1955 em diante, seguido de desaceleração a partir de 1976. No período de 1985 a 2000, observou-se uma série de tentativas de reestruturação econômica no país, conforme GEIPOT (2001). Segundo ainda os dados de CNT (2018a), para o período de 2001 a 2017, identifica-se que desde 2007 a quantidade de rodovias pavimentadas tem correspondido a no mínimo 13,0% da malha rodoviária total do país.

Com relação ao avanço do sistema rodoviário destaca-se o histórico do crescimento da frota de veículos no Brasil, conforme GEIPOT (2001) e DENATRAN (2019). Observa-se o crescimento da frota de veículos e que teve um aumento de mais de 13% a.a. entre 1950 e 1955. Este aumento pode ser verificado também nas décadas posteriores, chegando em 2008 a uma frota de 54.506.661 veículos e uma taxa de crescimento de 9,8% a.a.

Em 2018, a frota do país compreendia 100.746.553 veículos, com uma taxa de crescimento modesta se comparada às anteriormente citadas. Ainda, a CNT (2018b) destaca que o modo rodoviário, que representa 61% da matriz de transporte de cargas no Brasil e 95% da movimentação de passageiros, é de fundamental importância para o desenvolvimento do país e para a sua integração social e econômica.

### **2.3. Concessões rodoviárias federais**

O processo de concessões rodoviárias federais tem como base o artigo 175 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CF). O artigo especifica que “incube ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”, conforme BRASIL (2016, p.110). As concessões também possuem base no artigo 178 o qual identifica que “a lei disporá sobre a ordenação dos transportes aéreo, aquático e terrestre, devendo, quanto à ordenação do transporte internacional, observar os acordos firmados pela União, atendido o princípio da reciprocidade” (BRASIL, 2016, p.112).

Huertas (2018) ressalta a apresentação do Programa de Concessões de Rodovias Federais (Procrofe) em 1993. Apesar da execução, inicialmente, ter ficado sob responsabilidade de uma comissão formada por representantes do Ministério dos Transportes, DNER e Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT), logo em seguida foi assumida integralmente pelo Departamento de Concessões Rodoviárias do DNER. Não havia, no entanto, disciplinamento jurídico para colocar o Procrofe em prática (HUERTAS, 2018).

A partir dos artigos 175 e 178 da CF foi elaborada a Lei nº 8.987, 13 de fevereiro de 1995, que alavancou o processo de concessão das rodovias federais. A chamada “Lei das Concessões” explicita os conceitos de poder concedente, concessão de serviço público, concessão de serviço público precedido de obra pública e da permissão de serviços públicos, de acordo com BRASIL (1995). Garcia (2004) observa que objetivo da nova legislação é o tratamento empresarial dado às concessões de serviços públicos e de obra pública, através da criação de um ambiente que facilitasse a entrada de capital privado nos negócios que envolvessem os serviços e obras de infraestrutura.

Conforme a ANTT (2019), o cenário rodoviário federal brasileiro teve alteração entre os anos de 1995 a 1998, através da concessão de cinco trechos distribuídos nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, e Rio Grande do Sul, na época do extinto DNER. Observa-se que o menor valor de tarifa foi o critério adotado para o julgamento das propostas da primeira etapa de concessões federais, conforme art. 15 – I, da Lei nº 8.987/1995; e verifica-se que o mesmo critério continuou sendo utilizado desde então, para os demais lotes licitados pelo governo federal.

Entretanto, conforme BRASIL (2001), a partir da Lei Nº 10.233, de 5 de junho de 2001, são reestruturados os transportes aquaviário e terrestre, através da criação do Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT), da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Com a criação da ANTT, as rodovias federais concedidas passaram a ser reguladas e fiscalizadas por esta autarquia especial, e as demais rodovias federais ficaram sob responsabilidade do também criado DNIT haja vista a extinção do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER).

Assim, com a criação da agência reguladora (ANTT) há um reforço no direcionamento de aumento do número de concessões de rodovias à iniciativa privada, como forma de fomentar os investimentos e a qualidade da infraestrutura rodoviária existente. De acordo com a ANTT (2019), até o início de julho/2018 as rodovias federais concedidas estavam distribuídas em 20 empresas e em três etapas do total de rodovias federais. Estas concessões englobavam 9.344,80 km de trechos rodoviários em um total de 20 concessões rodoviárias, entre os estados de GO, MS, MT, BA, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC e o DF, conforme descrito na **Tabela 1**.

**Tabela 1:** Etapas das Concessões Rodoviárias Federais (elaborada pelos autores)

<b>Primeira etapa</b>	<b>Segunda etapa</b>	<b>Terceira etapa</b>
5 concessões licitadas entre 1995 e 1998 1.302,8 km MG, RJ, RS, SP	8 concessões licitadas entre 2008 e 2009 3.305,0 km BA, MG, PA, RJ, SC e SP	7 concessões licitadas entre 2013 e 2015 4.737.1 km BA, DF, ES, GO, MG, MT, MS e RJ

Obs.: Em 11/01/2019 foi assinado o contrato da BR-101/290/448/386/RS (englobou a BR-290/RS da 1ª etapa), dando início à quarta etapa de concessões e totalizando 9.697 km de rodovias concedidas.

Ressalta-se que cada concessão tem características específicas no seu contrato, e até mesmo entre as suas diferentes etapas. Isto pode ser identificado em decorrência do período histórico em que foi realizada cada licitação e das diversas diretrizes à época, conforme **Tabela 1**. De forma geral, as concessões garantiram investimentos recorrentes nos trechos rodoviários com melhorias (obras diversas), conservação, manutenção, e até serviços operacionais, antes inexistentes, discriminados em cada contrato de concessão (ANTT, 2019).

### 3. PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

#### 3.1 Metodologia

A pesquisa apresentada tem caráter quantitativo e descritivo na abordagem da evolução dos acidentes em concessões. A amostra foi composta de 20 concessões de rodovias federais. As especificidades de cada etapa de concessão, e a disponibilização das informações, de tais concessões correspondem às diversas etapas de concessões federais, do período de 1995 até 2015.

Foram utilizados dados segregados por subtrechos de rodovias de cada concessão de todas as vinte concessões de rodovias federais concedidas. Inicialmente, foram considerados dados primários de acidentes identificados quanto à categoria de severidade e quanto aos volumes de tráfego reais e equivalentes (número de veículos de todas as categorias, multiplicados pelos seus respectivos multiplicadores tarifários/pesos). Quanto à severidade foram classificados por i) acidentes somente com danos materiais – sem vítimas, ii) acidentes com feridos, iii) acidentes com feridos envolvendo pedestres – atropelamentos, e iv) acidentes com vítimas fatais. Os respectivos dados foram encaminhados por cada uma das vinte concessionárias, tendo como referência o formulário padronizado para preenchimento elaborado por estes autores.

O período considerado na coleta de dados foi de janeiro de 2008 a fevereiro de 2018. O referido período foi determinado dessa forma por se tratar de uma série temporal significativa, e os dados englobaram o período de início das concessões da 2ª etapa em 2008. Os dados foram tratados a partir da metodologia proposta pelo Ministério dos Transportes – MT – BRASIL (2002) no Programa Pare, com procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito. Uma metodologia pertinente ao estudo desenvolvido, ela possibilita tratar os diversos trechos rodoviários de forma segmentada, com base no volume de tráfego e tipo de acidentes de cada segmento, com dados de uma série temporal significativa. A nomenclatura técnica referente às variáveis de estudo segue o padrão de denominação utilizada. Nas análises realizadas foram utilizadas a taxa de acidentes (TA) e a taxa de severidade de acidentes (TS) para trecho viário, descritas adiante.

O cálculo da taxa de acidentes objetiva relacionar o total de acidentes de trânsito do segmento analisado com o volume de tráfego daquele segmento, e é normalmente expressa em acidentes por milhões de veículos x km em um segmento de via, conforme apresentada na equação (1):

$$TA = \frac{A \times 10^6}{P \times V \times E} \quad (1)$$

em que: TA: acidentes por milhões de veículos x km em um segmento de via;  
A: número de acidentes no segmento;  
P: período do estudo, em dias;

V: volume médio diário que passa no segmento;

E: extensão do segmento (em km).

A taxa de severidade dos acidentes objetiva relacionar o total de acidentes de trânsito em UPS do segmento analisado com o volume de tráfego deste segmento, e é expressa em UPS por milhões de veículos x km em um segmento de via, conforme equações (2) e (3). Ressalta-se que a Unidade Padrão de Severidade - UPS – é o valor resultante da soma dos produtos do número de ocorrências por severidade pelo peso atribuído à respectiva severidade.

$$TS = \frac{N^{\circ} \text{ de UPS} \times 10^6}{P \times V \times E} \quad (2)$$

em que: TS: acidentes em UPS por milhões de veículos x km em um segmento de via;

Nº de UPS: unidade padrão de severidade;

P: período do estudo, em dias;

V: volume médio diário que passa no segmento;

E: extensão do segmento (em km).

e:

$$N^{\circ} \text{ de UPS} = ADM \times 1 + ACF \times 4 + ACFP \times 6 + AVF \times 13 \quad (3)$$

em que: ADM: acidentes somente com danos materiais;

ACF: acidentes com ferido(s);

ACFP: acidentes com ferido(s) envolvendo pedestre(s);

AVF: acidentes com vítima(s) fatal(is);

e 1, 4, 6 e 13 são os pesos atribuídos a cada tipo de acidente.

Assim, a partir das equações 1, 2 e 3 foram calculadas as taxas de acidentes e de severidade de acidentes para cada subtrecho de cada concessão, por mês e por tipo de tráfego (volume real – total de veículos indistintamente das categorias de veículos, e volume equivalente – volume de veículos convertido de acordo com o multiplicador da categoria). Na sequência foi possível realizar análises diversas e que ainda utilizaram adicionalmente as técnicas propostas adiante.

Destaca-se que a partir dos resultados identificados para as variáveis TA e TS foram realizadas análises considerando a variável tempo (para todo o período analisado, as etapas de concessões, e concessões isoladas), conforme histórico apresentado, anteriormente, na **Tabela 1**. Ainda, utilizou-se a razão do volume equivalente/volume real de tráfego que consiste em uma variável que permite realizar suposições adicionais sobre o comportamento da acidentalidade e severidade dos acidentes na amostra analisada.

Para o cálculo das taxas de acidentes e da severidade dos acidentes foram necessários a quantidade de acidentes e o volume de tráfego em determinado trecho. O que demanda as duas informações para todos os segmentos estudados de tal forma que seja possível calcular tais taxas, que foram a base deste trabalho. Desta forma, após o cálculo das taxas de acidentes e das taxas de severidade dos acidentes procedeu-se, no universo de resultados, à análise e exclusão dos valores extremos (*outliers*) para melhor visualização da distribuição de frequência.

Destaca-se ainda que as informações relacionadas à gravidade dos acidentes foram identificadas pela concessionária no momento do atendimento (conforme registrado no respectivo formulário ou diretamente no atendimento do Centro de Controle Operacional – CCO). Os dados coletados são referentes a acidentes com um histórico do momento da ocorrência, e não com o desdobramento posterior ao atendimento devido à falta de tais informações.

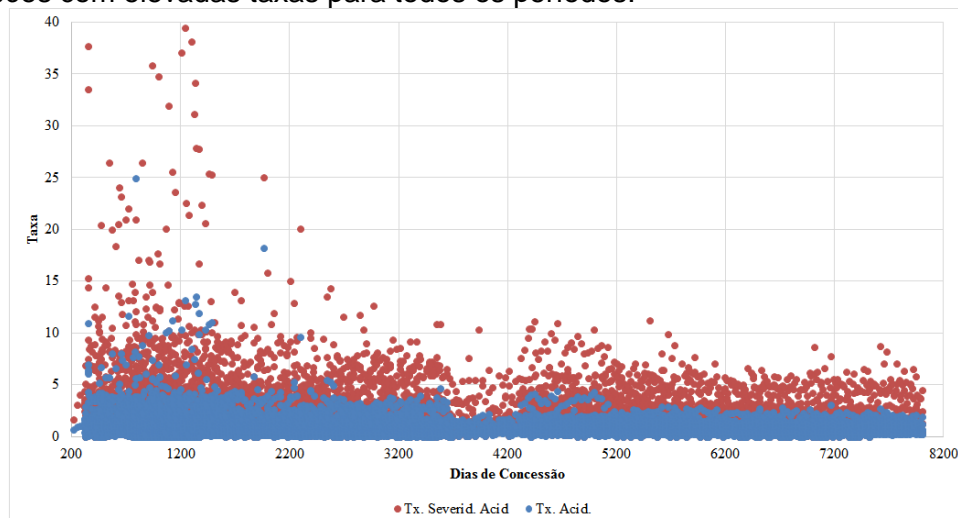
### 3.2 Resultados e análises

A análise dos acidentes nos vinte trechos rodoviários concedidos teve com foco a evolução geral destes acidentes e as especificidades das concessões. Desta forma, como referência

central observa-se o tempo de cada concessão e os resultados encontrados para cada período/fase de cada concessão ou mesmo de um conjunto de concessões. Conforme poderá ser verificado posteriormente, existem concessões com mais de vinte anos de contrato que apresentam dados e, conseqüentemente, resultados para todo o período estipulado de coleta de dados, que é o caso das concessões da primeira etapa. Ainda, existem as concessões da segunda etapa que possuem informações para um período menor que dez anos, haja vista que os dados existentes são posteriores ao período inicial de coleta (2008). Também existem as concessões da terceira etapa que possuem dados somente a partir de 2013.

Assim, após a remoção dos valores extremos (com corte das taxas identificadas com valor de 40 ou mais) procedeu-se à geração do modelo a partir de 10.426 conjuntos de *data points*. Este vasto banco de dados, que corresponde a 95% da amostra, permitiu fazer simulações para diversas hipóteses, e chegar aos resultados descritos a seguir, para o período de 2008 a 2018. Observa-se que as especificidades identificadas no parágrafo anterior são importantes para o entendimento dos recortes temporais e os respectivos resultados encontrados e que serão explicitados na sequência. Entretanto, ressalta-se que os dados da CONCER (primeira etapa) foram removidos da análise, pois os resultados foram discrepantes em relação a todo o conjunto de concessões, e deverão ser tratados isoladamente em estudos futuros. Ainda, alguns recortes consideraram somente os resultados das concessões da primeira e segunda etapas.

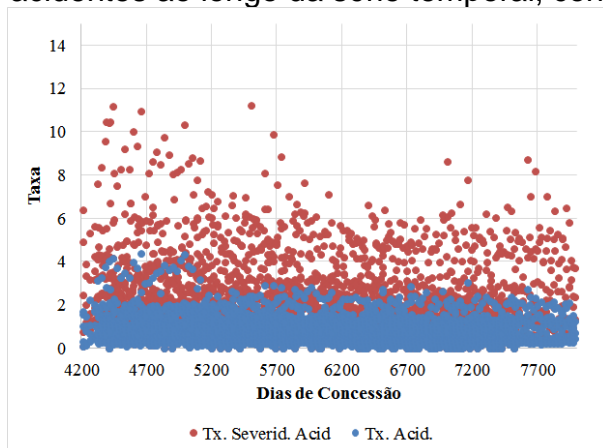
As respectivas taxas de acidentes e de severidade dos acidentes para todas as concessões ao longo da série temporal e tendo como referência o tempo de concessão (eixo X) podem ser observadas na **Figura 1**. Existem basicamente dois grupos de resultados, aquele de 0 até, aproximadamente, 3.500 dias, que identificam resultados de concessões da segunda e terceira etapas, e o grupo acima de 3.500 dias, que apresenta os resultados das concessões da primeira etapa (as concessões mais antigas). De forma geral, é possível observar que as concessões com menos tempo de existência (contratos mais recentes) possuem taxas de acidentes e de severidade dos acidentes mais dispersas nos momentos iniciais da concessão. As mais antigas, por outro lado, apesar de apresentarem um grupo de observações mais consistente nas taxas mais baixas, apresenta um volume consistente de observações com elevadas taxas para todos os períodos.



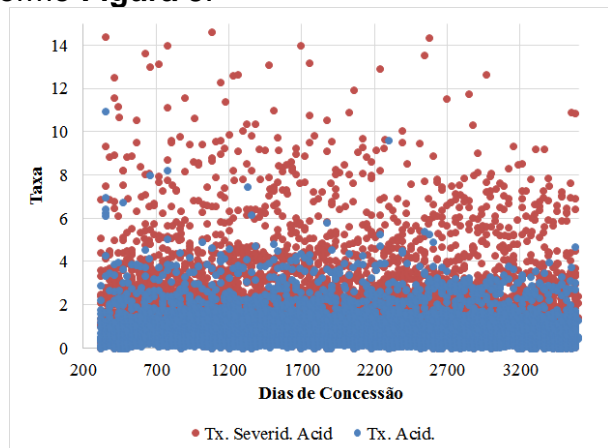
**Figura 1:** Evolução das taxas de acidentes e severidade dos acidentes no tempo de concessão (elaborada pelos autores)

Pela **Figura 2** é possível identificar com melhor visualização o descrito no parágrafo anterior no que diz respeito às taxas de acidentes e de severidade dos acidentes nas diversas etapas de concessões, estratificando os dados para as concessões da primeira etapa. Ainda, por se tratarem de concessões mais antigas existe uma certa estabilidade dos resultados, provavelmente, em função da maturidade da concessão. Em outro recorte, pelos resultados das concessões de segunda etapa é possível identificar que há uma certa

tendência de redução das taxas de acidentes e das taxas de severidade dos acidentes ao longo da série temporal, conforme **Figura 3**.



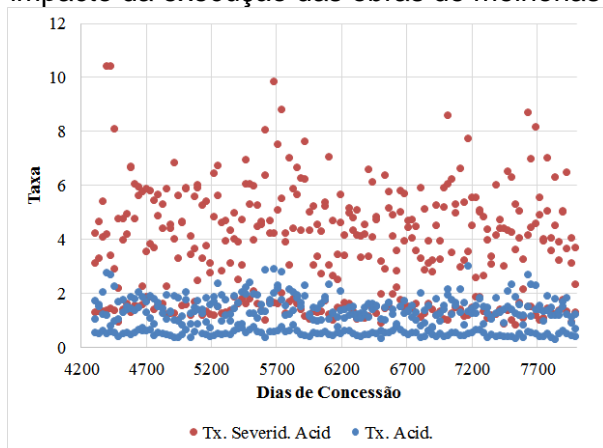
**Figura 2:** Evolução das taxas no tempo – 1ª etapa (elaborada pelos autores)



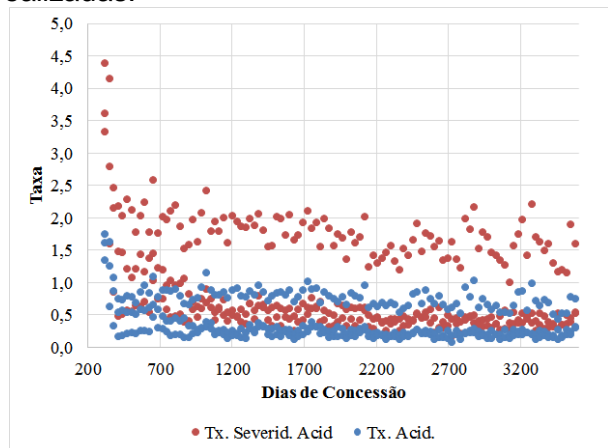
**Figura 3:** Evolução das taxas no tempo - 2ª etapa (elaborada pelos autores)

As concessões da 2ª etapa encontram-se em período de “usufruto” das obras realizadas, com mais de dez anos de concessão, ou seja, já passou o período da recuperação da rodovia (previsto para os cinco primeiros anos) e a realização de obras diversas de melhorias. Por se encontrarem neste período, espera-se que tenha havido uma melhoria das condições do pavimento/sinalização viária (aumento da segurança) e também menos pontos de conflito devido à implantação de diversos elementos (trevos, passarelas, dentre outros elementos).

A **Figura 4** e a **Figura 5** apresenta, respectivamente, uma concessão da 1ª e 2ª etapas. Destaca-se a diferença de comportamento das taxas de acidentes e de severidade dos acidentes entre as concessões, e assim entre etapas de concessão bem distintas temporalmente, o que corrobora com achados anteriores na pesquisa. Pode-se inferir que um dos motivos pelo qual as taxas variam ao longo do tempo de concessão se deve ao impacto da execução das obras de melhorias realizadas.



**Figura 4:** Evolução das taxas no tempo – CRT – 1ª etapa (elaborada pelos autores)

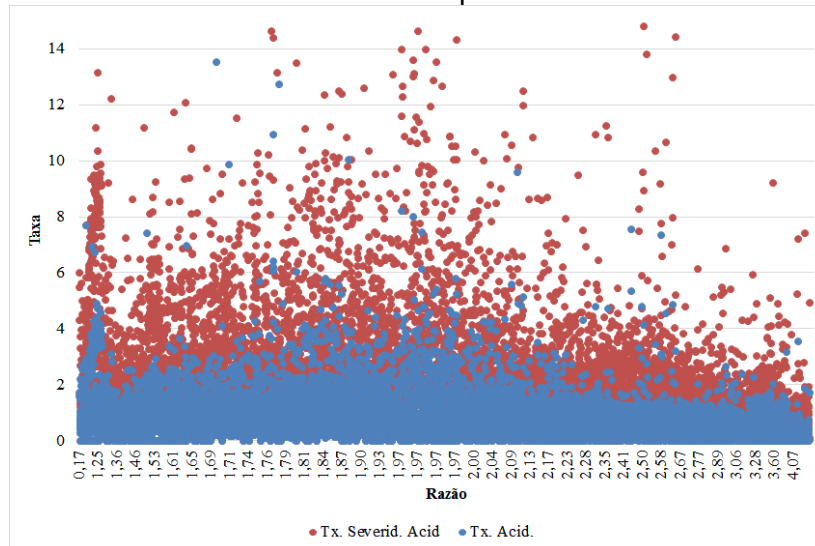


**Figura 5:** Evolução das taxas no tempo – FERNÃO DIAS – 2ª etapa (elaborada pelos autores)

A concessão da 1ª etapa já teve as grandes obras realizadas e encontra-se em fase de manutenção destas obras e dos serviços prestados. Também conta, há mais tempo, com uma possível maior familiaridade por parte dos motoristas habituais, da situação do trecho concedido. De outro lado, a concessão da 2ª etapa mostra que há uma tendência de variação mais clara e decrescente tanto da taxa de acidentes quanto da severidade dos acidentes, o que demonstra que a realização de obras faz com que as condições da rodovia melhorem e, conseqüentemente, proporcione a diminuição da acidentalidade.

Ainda foram estimadas as distribuições das taxas de acidentes e da severidade dos acidentes em geral utilizando a variável explicativa razão do volume equivalente/volume

real. Esta razão possibilita indicar que quanto maior for o resultado encontrado, maior é o volume de veículos pesados circulando em determinado segmento da concessão. Os resultados das distribuições indicaram que quanto maior a razão, ou seja, quanto mais veículos pesados no trecho em relação aos de menor porte, menor é a acidentalidade do trecho, conforme **Figura 6**. Nesse contexto, deve-se também ter como pressuposto que o nível de serviço do trecho pode influenciar na redução de acidentes. Diante das evidências, é possível, ainda, sugerir que elementos como o volume de tráfego pesado e o elevado número de veículos em circulação em determinados trechos podem, conjuntamente, estar influenciando na taxa de acidentes fazendo com que a mesma se reduza.



**Figura 6:** Taxas de Acidentes e de Severidade pela Razão (elaborada pelos autores)

Ainda, os resultados apresentados na **Figura 6** apontam que não somente diminui a taxa de acidentalidade como também diminui a severidade dos acidentes (eixo Y) à medida que o número de veículos pesados em relação aos leves aumenta (à medida que aumenta a razão, eixo X). Isto se contrapõe à possibilidade de os veículos pesados serem os responsáveis pela maioria dos acidentes.

#### 4. CONCLUSÕES

O artigo aponta a redução na taxa de acidentes e na taxa de severidade dos acidentes nos trechos rodoviários concedidos, em maior ou menor proporção, diante das especificidades de cada trecho e/ou etapa de concessão. Pode-se considerar que a redução de acidentes é influenciada pelos investimentos realizados tanto em operação quanto em obras, de forma geral, nas concessões de rodovias federais, dentre outras variáveis. Entretanto, pode-se inferir que as medidas de intervenção tomadas não estão sendo suficientes para reduzir significativamente os acidentes ocorridos, haja vista que acidentes de trânsito continuam ocorrendo mesmo em concessões antigas.

Foi possível constatar também que à medida que o número de veículos pesados em relação aos leves aumenta há uma diminuição tanto na taxa de acidentes como na taxa de severidade dos acidentes nos trechos rodoviários federais concedidos. Destaca-se que este resultado ajuda a esclarecer a crença comum de que os veículos pesados são os responsáveis pela maioria dos acidentes.

Sugere-se a abordagem com informações georreferenciadas e o respectivo desenvolvimento de figuras de registro de acidentes para trabalhos futuros. A investigação dos fatores contribuintes dos acidentes dos trechos, ou de concessões críticas, de tal forma que seja possível caracterizar as medidas que devem ser implementadas nestes locais, também é uma importante linha de pesquisa. Com possibilidades ainda da análise do impacto das questões climáticas nos resultados, haja vista as diversas situações existentes, tais como concessões distribuídas nas diversas regiões do país (e até uma mesma concessão passando por diversos estados) com características climáticas distintas, sazonalidade, dentre outros aspectos.



## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à ANTT pelo auxílio para participação no evento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Concessões Rodoviárias**. Brasília: ANTT, 2019. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes\\_Rodoviaras/Index.html#boxInfo](http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviaras/Index.html#boxInfo)> Acesso em: 20 de jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10697 – Pesquisa de acidentes de trânsito - terminologia**. ABNT, 1989. Rio de Janeiro, p.10, 1989.

BRASIL – Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas. 2016.

BRASIL – Ministério dos Transportes. **Programa Pare. Procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito**. Brasília: 2002. p. 73.

BRASIL – Presidência da República. Lei Nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. 1995. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/L8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L8987cons.htm)>. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 de fev. 1995. Acesso em: 17 jul. 2019.

BRASIL – Presidência da República. Lei Nº 10.233, de 05 de junho de 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10233.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10233.htm)>. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 de jun. 2001. Acesso em: 10 jul. 2019.

BRASIL. Saúde. **Denatran e Ministério da Saúde lançam Pacto Nacional pela Redução de Acidentes no Trânsito**. Brasília: 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2011/05/denatran-e-ministerio-da-saude-lancam-pacto-nacional-pela-reducao-de-acidentes-no-transito>>. Acesso em: 10 de jul. 2019

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Anuário CNT do transporte: estatísticas consolidadas**. Brasília: CNT, 2018. 2018a. Disponível em: <<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/File/PrincipaisDados.pdf>>. Acesso em: 02 de nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT de Rodovias 2018: Relatório Gerencial**. Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2018b. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/>>. Acesso em: 02 de nov. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Glossário de termos técnicos rodoviários**. Brasília: DNER, 1997. Disponível em: <[http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/700\\_glossario\\_de\\_termos\\_tecnicos.pdf](http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/700_glossario_de_termos_tecnicos.pdf)>. Acesso em: 22 de abr. 2018.

\_\_\_\_\_. **Manual de análise, diagnóstico, proposição de melhorias e avaliações econômicas dos segmentos críticos**. Brasília: DNER, 1988.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de Veículos**. Brasília: DENATRAN, 2019. Disponível em: <<https://infraestrutura.gov.br/component/content/article/115-portal-denatran/8558-frota-de-veiculos-2018.html>>. Acesso em: 30 de jun. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. **Transporte no Brasil: história e reflexões**. GEIPOT, 2001. 1. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE. 2001.

GARCIA, F. A. **Regulação jurídica das rodovias concedidas**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris. 2004.

HUERTAS, D. M. **Configuração territorial dos caminhos rodoviários do Brasil: do papel ativo do Estado às concessões**. Revista Transporte y Territorio /18: 2018. p. 122-155.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Decade of action for Road Safety (2011-2020)**. WHO, 2017. Disponível em: <[https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/en/](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/en/)>. Acesso em 10 de mar. 2019.