

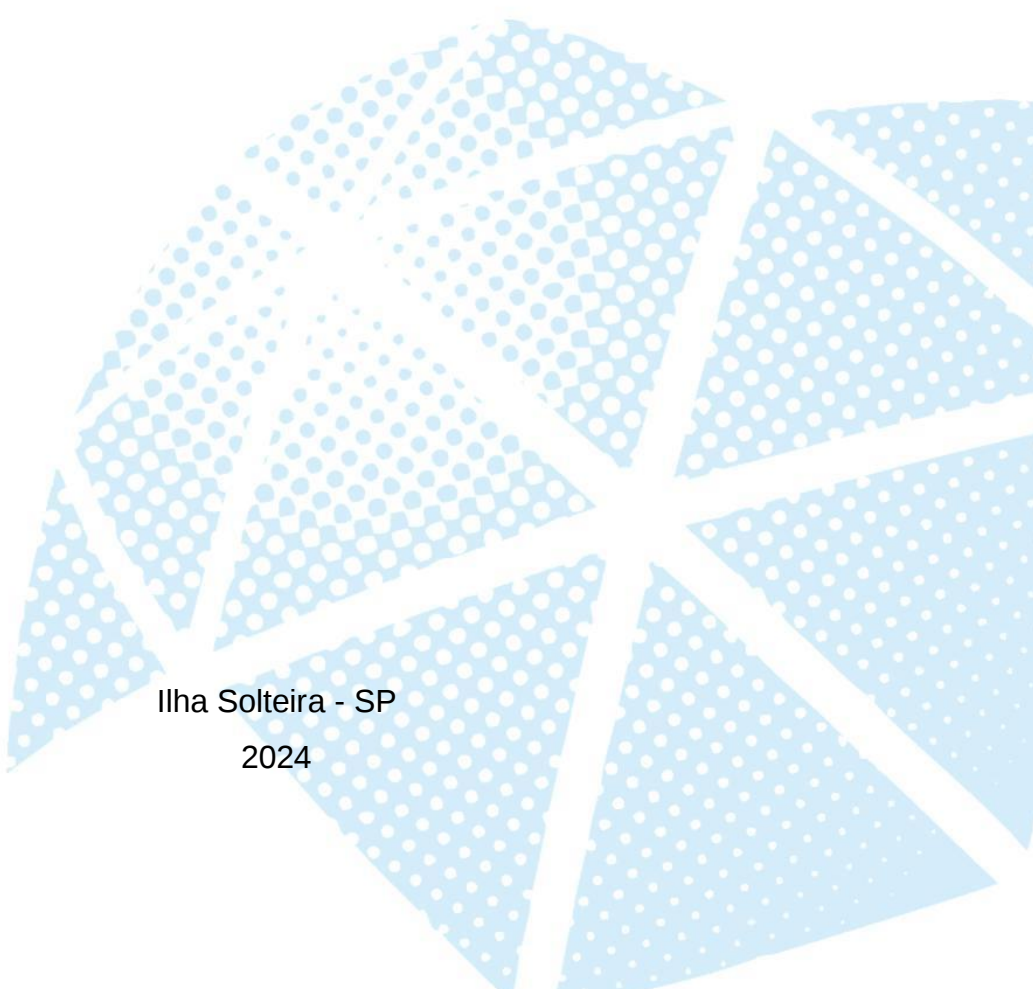
**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

GABRIEL LOT

**A EFICIÊNCIA EM SEGURANÇA VIÁRIA EM TRECHOS DE CONCESSÕES
RODOVIÁRIAS FEDERAIS E NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Ilha Solteira - SP

2024



GABRIEL LOT

**A EFICIÊNCIA EM SEGURANÇA VIÁRIA EM TRECHOS DE CONCESSÕES
RODOVIÁRIAS FEDERAIS E NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Faculdade de
Engenharia, Ilha Solteira, para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Jairo Salim Pinheiro
de Lima

Ilha Solteira - SP

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

L882e Lot, Gabriel.
A eficiência em segurança viária em trechos de concessões rodoviárias federais e no estado de São Paulo / Gabriel Lot. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2024
70 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) -
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira,
2024

Orientador: Jairo Salim Pinheiro de Lima

Inclui bibliografia

1. Segurança viária. 2. Acidentes rodoviários. 3. Modelos de concessão. 4.
Concessões rodoviárias.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

O impacto esperado do presente estudo é divulgar e compreender o impacto que os programas de concessões rodoviárias podem ter na dimensão de segurança viária.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

The expected impact of the present study is to disseminate and understand the impact that road concession programs can have on the dimension of road safety.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**CURSO:** ENGENHARIA CIVIL**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** TRANSPORTES**REALIZADA EM:** 03-06-2024**DISCENTE:** Gabriel Lot**COMISSÃO EXAMINADORES**

1. Prof. Dr. Jairo Salim Pinheiro de Lima – UNESP/FE Ilha Solteira (Orientador).
2. Prof. Dr. Artur Pantoja – UNESP/FE Ilha Solteira (Examinador).
2. Profa. Dra. Cláudia Scoton Antonio Marques – UNESP/FE Ilha Solteira (Examinadora).

Título do trabalho: A eficiência em segurança viária em trechos de concessões rodoviárias federais e no estado de São Paulo.

Local: Unesp, Departamento de Engenharia Civil.

Horário de início: 10 h

Em sessão pública, após exposição em torno de 30 (trinta minutos), o discente foi arguido oralmente, e no final da exposição foi "**APROVADO**" pelos membros componentes da Comissão Examinadora. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ATA, a qual é assinada pelos membros da Comissão Examinadora e pelo discente.

Ilha Solteira, 03 de junho de 2024.

Prof. Dr. Jairo Salim Pinheiro de Lima
UNESP/FE Ilha Solteira (Orientador)

Prof. Dr. Artur Pantoja Marques
UNESP/FE Ilha Solteira

Prof. Dr. Cláudia Scoton Antonio Marques
UNESP/FE Ilha Solteira

Ciente: 
Discente: Gabriel Lot

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Física, Matemática e Zootecnia.
Avenida Brasil Centro, 56 Caixa Postal 31 CEP 15385-000 Ilha Solteira São Paulo Brasil
pabx (18) 3743 1000 fax (18) 3742 2735 scom@adm.feis.unesp.br www.feis.unesp.br

Dedico este trabalho à ...

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à Deus, por todos os privilégios e bençãos que me foram dados nessa vida, espero ser sempre digno e fazer bem.

Gostaria de agradecer à minha família, pelo apoio e amor incondicional, vocês são minha base mais sólida, sempre buscarei lhes dar orgulho.

Gostaria de agradecer à minha namorada, pela paciência e puxões de orelha, você me faz querer ser melhor.

Gostaria de agradecer aos meus amigos da graduação, levarei vocês para toda a vida. Vocês fizeram a jornada muito especial.

Gostaria de agradecer ao corpo docente da UNESP, vocês serviram de inspiração e compartilharam o que tinham de mais nobre, o conhecimento.

Gostaria de agradecer à Alicerce Empresa Júnior, você me deu algumas das maiores oportunidades durante a graduação.

RESUMO

A concessão de rodovias no Brasil teve início na década de 1990 como desafio enfrentados no financiamento, construção, manutenção e conservação da infraestrutura rodoviária nacional. Tanto o governo federal quanto os estaduais optaram por transferir a gestão e operação de diversos trechos de estradas para o setor privado. Este estudo focalizou programas de concessões rodoviárias, tanto no âmbito federal quanto estadual, com destaque para o estado de São Paulo. Ele investigou a evolução do modelo de concessão sob as perspectivas regulatória e contratual, comparando o modelo federal com o adotado em São Paulo. Além disso, examinou-se a segurança viária das rodovias e concessões, utilizando o índice de acidentes como métrica para representar a probabilidade de ocorrência de acidentes nas rodovias sob concessão. A análise temporal proporcionou evidências sobre a eficácia dos programas de concessão. Ademais, um estudo de caso foi conduzido, subdividindo a concessão alvo em trechos, viabilizando uma análise detalhada de sua eficácia.

Palavras-chave: segurança viária; acidentes rodoviários; modelos de concessão; concessões rodoviárias.

ABSTRACT

The concession of highways in Brazil began in the 1990s as a response to the challenges faced in financing, construction, maintenance, and conservation of the national road infrastructure. Both federal and state governments opted to transfer the management and operation of road sections to the private sector. This study specifically focused on highway concession programs, at both the federal and state levels, with emphasis on the state of São Paulo. It investigated the evolution of the concession model from regulatory and contractual perspectives, comparing the federal model with that adopted in São Paulo. Additionally, it examined the road safety of highways and concessions, using the accident index as a metric to represent the probability of accidents occurring on concessioned highways. Temporal analysis provided evidence of the effectiveness of concession programs. Furthermore, a case study was conducted, subdividing the target concession into sections, enabling a detailed analysis of its effectiveness.

Keywords: highway concession; road safety; road accidents.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO GERAL DE OPERAÇÃO CONCESSIONÁRIA	18
FIGURA 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES EM RODOVIAS FEDERAIS.....	30
FIGURA 3 - TIPO DE ACIDENTES EM RODOVIAS FEDERAIS	31
FIGURA 4 - CRESCIMENTO DA FROTA NACIONAL DE CARROS E MOTOS	32
FIGURA 5 – BANCO DE DADOS ACIDENTES EM RODOVIAS FEDERAIS CONCEDIDAS	35
FIGURA 6 – DOWNLOAD DO BANCO DE DADOS ACIDENTES EM RODOVIAS FEDERAIS CONCEDIDAS	35
FIGURA 7 - BANCO DE DADOS ACIDENTES EM RODOVIAS ESTADUAIS CONCEDIDAS	36
FIGURA 8 - DOWNLOAD DO BANCO DE DADOS ACIDENTES EM RODOVIAS ESTADUAIS CONCEDIDAS	36
FIGURA 9 - BANCO DE DADOS VOLUME DE TRÁFEGO NAS PRAÇAS DE PEDÁGIO EM RODOVIAS FEDERAIS CONCEDIDAS	37
FIGURA 10 - DOWNLOAD DO BANCO DE DADOS VOLUME DE TRÁFEGO NAS PRAÇAS DE PEDÁGIO EM RODOVIAS FEDERAIS CONCEDIDAS	37
FIGURA 11 – SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA RELATÓRIO DE VOLUME DE TRÁFEGO PARA RODOVIAS ESTADUAIS	38
FIGURA 12 – EXTRAÇÃO DO RELATÓRIO DE VOLUME DE TRÁFEGO PARA RODOVIAS ESTADUAIS.....	38
FIGURA 13 – ACESSO À LISTA DE PONTOS DE COLETA DO VOLUME DE TRÁFEGO DE RODOVIAS ESTADUAIS	38
FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE SEGURANÇA NAS CONCESSÕES FEDERAIS.....	41
FIGURA 15 - EVOLUÇÃO DO TRÁFEGO ANUAL E ACIDENTES TOTAIS NAS CONCESSÕES FEDERAIS	42
FIGURA 16 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES FEDERAIS DO 1º QUARTIL	42

FIGURA 17 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES FEDERAIS DO 2º QUARTIL	43
FIGURA 18 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES FEDERAIS DO 3º QUARTIL	43
FIGURA 19 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES ESTADUAIS.....	44
FIGURA 20 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES ESTADUAIS DO 1º QUARTIL.....	45
FIGURA 21 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES ESTADUAIS DO 2º QUARTIL.....	45
FIGURA 22 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDENTES PARA CONCESSÕES ESTADUAIS DO 3º QUARTIL.....	46
FIGURA 23 – TRECHO CONCEDIDO AUTOPISTA FLUMINENSE	47
FIGURA 24 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE SEGURANÇA NA AUTOPISTA FLUMINENSE.....	47
FIGURA 25 – EVOLUÇÃO TEMPORAL DO VDM E ACIDENTES NA AUTOPISTA FLUMINENSE.....	48
FIGURA 26 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE SEGURANÇA NOS TRECHOS CRÍTICOS DA AUTOPISTA FLUMINENSE	51
FIGURA 27 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DO VDM E ACIDENTES DO TRECHO 7 NA AUTOPISTA FLUMINENSE.....	51
FIGURA 28 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DO VDM E ACIDENTES DO TRECHO 32 NA AUTOPISTA FLUMINENSE	52
FIGURA 29 – TIPOS DE ACIDENTES NO TRECHO 7 DA AUTOPISTA FLUMINENSE.....	52
FIGURA 30 - TIPOS DE ACIDENTES NO TRECHO 32 DA AUTOPISTA FLUMINENSE.....	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - 1ª ETAPA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS FEDERAIS.....	19
TABELA 2 - 2ª ETAPA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS FEDERAIS.....	21
TABELA 3 - TARIFA MÉDIA DE CONCESSÕES FEDERAIS.....	21
TABELA 4 - 3ª ETAPA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS FEDERAIS.....	22
TABELA 5 - 4ª ETAPA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS FEDERAIS.....	24
TABELA 6 - 5ª ETAPA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS FEDERAIS.....	26
TABELA 7 - CONCESSÕES ESTADUAIS DE SÃO PAULO.....	27
TABELA 8 - TOTAL DE MORTES E TAXA DE MORTALIDADE ¹ NO BRASIL.....	29
TABELA 9 - CAUSAS DE ACIDENTES EM RODOVIAS FEDERAIS 2022	31
TABELA 10 - CLUSTERS	39
TABELA 11 - CLASSIFICAÇÃO EM CLUSTERS DAS CONCESSÕES	39
TABELA 12 – TRECHOS DE ESTUDO AUTOPISTA FLUMINENSE.....	48
TABELA 13 – ÍNDICE DE ACIDENTES PARA OS TRECHOS DA AUTOPISTA FLUMINENSE.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ARTESP	Agência de Transporte do Estado de São Paulo
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CMA	Comissão de Meio Ambiente
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COC	Custo de Oportunidade do Capital
DER-SP	Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EEF	Equilíbrio Econômico-Financeiro
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PPP	Parceria Público-Privada
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PROCROFE	Programa de Concessões de Rodovias Federais
VDM	Volume Diário Médio

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVO	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	O INÍCIO DO PROGRAMA DE CONCESSÕES DE RODOVIAS FEDERAIS	17
3.2	PRIMEIRA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO FHC) ..	18
3.3	SEGUNDA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO LULA 1 E 2) 20	
3.4	TERCEIRA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO DILMA) 22	
3.5	QUARTA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO BOLSONARO)	24
3.6	QUINTA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO LULA 3) .	25
3.7	CONCESSÕES RODOVIÁRIAS EM SÃO PAULO	26
3.8	AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA	28
3.8.1	Acidentes	28
3.8.2	Volume de Tráfego	32
4	MATERIAIS E MÉTODOS	34
4.1	ÍNDICE DE ACIDENTES	34
4.2	ACIDENTES	35
4.2.1	Acidentes – Rodovias Federais	35
4.2.2	Acidentes – Rodovias Estaduais São Paulo	35
4.3	VOLUME DE TRÁFEGO	36
4.3.1	Volume de Tráfego – Rodovias Federais	36
4.3.2	Volume de Tráfego – Rodovias Estaduais São Paulo	37
4.4	EXTENSÃO	38
4.5	CLUSTERIZAÇÃO	39

5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
5.1	CONCESSÕES FEDERAIS	41
5.2	CONCESSÕES ESTADUAIS DE SÃO PAULO.....	44
5.3	ESTUDO DE CASO – CONCESSÃO FEDERAL AUTOPISTA FLUMINENSE.....	46
6	CONCLUSÕES	54
	REFERÊNCIAS.....	55
	ANEXO A – ÍNDICES DE SEGURANÇA NAS CONCESSÕES FEDERAIS	
	ANEXO B – ÍNDICES DE SEGURANÇA NAS CONCESSÕES ESTADUAIS	

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as rodovias contabilizam 1,72 milhões de quilômetros de extensão, porém apenas 12,4% são pavimentados (CNT, 2021). A gestão dessa malha sempre representou desafio e alto custo para os cofres públicos.

Entre 2008 e 2018, a média anual dos investimentos públicos em infraestrutura de transporte foi da ordem de 0,31% do PIB Nacional. No ano de 2019 foi registrado o índice de 0,14% do PIB, menor resultado dos últimos 12 anos (ANTT, 2022).

As concessões de Rodovias surgiram como alternativa para o Governo Federal, para reduzir os investimentos públicos no setor.

Dentro do modelo de concessão, as concessionárias são responsáveis pela operação e manutenção das vias. Em contrapartida, as receitas oriundas de pedágios são destinadas a essas concessionárias, de modo a garantir os investimentos necessários para manter a qualidade do trecho concedido.

O presente estudo buscou entender os principais modelos de concessões praticados no Brasil e como eles impactam a qualidade e a segurança das vias.

Por meio da segmentação das concessões em categorias, foram feitas análises sobre a efetividade das concessões. Entre os anos de 2001 e 2007, as concessionárias investiram em média 2,8 vezes mais que os governos em suas vias (MUCCI, 2011). Assim, foi analisado como esse investimento mais robusto foi, converteu-se ou não, em melhoria na segurança das vias.

Como prática complementar, foi feito estudo de caso em uma das concessões, analisando os índices de qualidade e segurança viária.

2 OBJETIVO

Esse trabalho teve como objetivo principal avaliar a efetividade das concessões rodoviárias federais e estaduais no Estado de São Paulo, por meio de estudo da evolução dos índices de segurança viária das vias “concessionadas”.

Como objetivos específicos foi realizado uma revisão dos modelos de concessão de rodovias praticadas no Brasil e um estudo de caso da concessão Autopista Fluminense, com objetivo de esclarecer e detalhar as conclusões do trabalho.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O INÍCIO DO PROGRAMA DE CONCESSÕES DE RODOVIAS FEDERAIS

O início da privatização das rodovias brasileiras foi impulsionado, primordialmente, pelo cenário de restrição fiscal enfrentado pelo país durante os anos 1990, dificultando o financiamento de investimentos públicos (CNI, 2018).

As políticas econômicas adotadas pelos Governos militares foram expansionistas, culminando em acentuado processo inflacionário durante o Governo Sarney, que encobriu uma crise fiscal profunda. Com a estabilização advinda do Plano Real, a abolição do imposto inflacionário e o aumento das obrigações de proteção social impostas pela Constituição de 1988, tornou-se evidente a fragilidade fiscal do Estado (CNI, 2018).

Os fundos antes destinados ao financiamento da infraestrutura foram abolidos pela Constituição ou apropriados pela necessidade de financiar o próprio Estado. O Estado, antes o principal fomentador dos investimentos que viabilizaram a expansão da rede rodoviária, não teria mais capacidade para desempenhar tal papel (DA SILVA, 2014).

Lancelot (2010), citado por GONZE (2014), destaca que parcela significativa da pavimentação das rodovias estaduais e federais ocorreu nas décadas de 1960 e 1970. Decorrente de mais de três décadas de subinvestimentos, esse cenário resultou na deterioração da infraestrutura viária, acarretando custos elevados na logística de transportes.

A concessão surgiu como alternativa para a União e estados viabilizarem o financiamento da infraestrutura rodoviária. Este modelo envolve a transferência da prestação do serviço público à iniciativa privada por meio de processo licitatório seguido por contrato de concessão. As empresas interessadas em participar do certame, embasadas nos requisitos do edital e em sua experiência, elaboram projeções econômico-financeiras, apresentando as suas propostas e tarifa inicial para a cobrança de pedágio. O contrato estabelece que essa tarifa seja suficiente para assegurar à concessionária a taxa de retorno esperada, considerando, ademais, o princípio do equilíbrio econômico-financeiro (EEF), garantindo a manutenção dessa taxa ao longo da vigência da concessão (CAMPOS NETO, 2018). A Figura 1 abaixo ilustra o organograma do modelo geral de operação concessionária.

Figura 1 - Modelo Geral de Operação Concessionária



Fonte: ANTT (2022).

No Brasil, o mecanismo de concessão de serviços públicos para exploração privada encontra respaldo em três instrumentos legais fundamentais (CAMPOS NETO, 2018):

- 1) Constituição Federal de 1988;
- 2) Lei no 8.987/1995 - Lei das Concessões; e
- 3) Lei no 11.079/2004 - PPP (Parceria Público-Privada).

Vale ressaltar que a legislação que regula os contratos de concessão apresenta natureza dupla: de um lado o interesse público, uma vez que se trata de serviço público e, do outro, o interesse privado, visto que envolve a exploração comercial (CAMPOS NETO, 2018).

3.2 PRIMEIRA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO FHC)

O governo brasileiro instituiu, em 1995, o Programa de Concessão de Rodovias Federais. O critério para determinar o vencedor da licitação foi baseado na menor tarifa de pedágio, estabelecendo prazos fixos de 20 a 25 anos (CNI, 2018). Esse processo levou à concessão de 6 trechos na primeira etapa do programa, totalizando 1.316 km de extensão, conforme listadas na Tabela 1 (ANTT, 2023).

Tabela 1 - 1ª Etapa de concessão de rodovias federais

RODOVIA	TRECHO	EXTENSÃO (KM)	PRAZO (ANOS)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO
BR 101/RJ – Ponte Presidente Costa e Silva	Rio de Janeiro/RJ e Niterói/RJ	13,2	20	CCR S/A	01/06/1995
BR 116/RJ/SP	Rio de Janeiro/RJ e São Paulo/SP	402,0	25	CCR S/A	01/03/1996
BR 040/RJ/MG	Rio de Janeiro/RJ e Juiz de Fora/MG	180,0	25	Concer – Companhia da Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio S/A	01/03/1996
BR 116/RJ	BR 040/RJ e Sapucaia/RJ	142,5	25	CRT – Concessionária Rio-Teresópolis S/A	22/03/1996
BR 290/RS	Guaíba/RS e Osório/RS	121,0	20	Concepa – Concessionária da Rodovia Osório-Porto Alegre S/A	04/07/1997
BR 116/RS, 392/RS	Polo Rodoviário Pelotas/RS	457,3	28	Ecosul – Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S/A	24/07/1998
Total		1.316,0			

Fonte: ANTT (2023). Elaborado pelo autor.

Como obrigação, as concessionárias deveriam realizar investimentos nas vias concedidas nos 6 primeiros meses de contrato, incluindo obras emergenciais e de recuperação. Após o primeiro semestre, elas obtiveram o direito de cobrar tarifas de pedágio previamente apresentadas no processo licitatório. Os valores dessas tarifas estavam sujeitos a reajustes anuais ou a alterações a qualquer momento, de acordo com as regras de revisão de tarifas estipuladas nos contratos (CAMPOS NETO, 2108).

É relevante destacar algumas considerações sobre a política tarifária adotada na primeira fase de concessões. As condições econômicas do Brasil entre 1995 e 1997 influenciaram diretamente na definição das tarifas iniciais de pedágio. Estes fatores incluíram: a) elevada taxa básica de juros (taxa Selic), impactando no custo de oportunidade do capital (COC) e nos financiamentos internos; b) risco-país, resultando em taxas de juros mais altas para empréstimos destinados ao Brasil; e c) baixa maturidade do negócio de concessão de rodovias no país, gerando incertezas quanto à sua viabilidade (riscos regulatórios e políticos). As condições geralmente precárias das vias exigiram investimentos substanciais, o que, uma vez precificado, levou a tarifas iniciais elevadas (CAMPOS NETO, 2018).

De acordo com a lei das concessões, o edital de licitação e o contrato devem especificar os critérios e os procedimentos de reajuste de tarifas. Na primeira fase de concessões do governo federal, os reajustes eram automáticos. Eles ocorriam anualmente e eram baseados na evolução de uma cesta de índices dos principais componentes de custos de obras rodoviárias (terraplenagem, pavimentação, obras de arte especiais e serviços de

consultoria), medidos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). A partir de 2012, negociações contratuais alteraram o índice de reajuste para o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (CAMPOS NETO, 2018).

O reajuste visava compensar a perda de valor da moeda nacional. Dado o prazo de concessão das rodovias de 20 a 25 anos, o reajuste era imperativo para manter a receita competitiva da Concessionária. No entanto, a variação dos índices escolhidos superou a do IPCA, tornando a tarifa real mais onerosa para o usuário (CAMPOS NETO, 2018).

Concomitante ao Programa de Concessões Nacional, a Lei Federal nº 9.277/1996, aprovada pelo Ministério dos Transportes, possibilitou que Estados e Municípios também concedessem à administração privada explorar rodovias e obras rodoviárias. Os Programas Estaduais progrediram rapidamente até a mudança de mandato dos governadores em 1998. A ascensão ao poder de políticos não alinhados com o Programa resultou em alguns casos de desgaste, comprometendo a estabilidade dos contratos e praticamente interrompendo as transferências de novos trechos na década seguinte, retomadas posteriormente (CORREIA, 2011).

Durante a administração de Fernando Henrique, estudos de viabilidade foram iniciados para uma nova rodada de privatizações do PROCROFE. No entanto, essa iniciativa foi adiada para o governo subsequente, em parte devido à crise enfrentada pelo DNER, órgão encarregado da fiscalização e realização dos estudos das concessões. A perda de credibilidade da instituição no mercado, após a revelação de escândalos de corrupção envolvendo a sua alta cúpula, tornou impraticável a sua permanência à frente de um projeto de tamanha complexidade e importância para o país. Portanto, seria necessário aprimorar o ambiente regulatório antes de iniciar a nova etapa (CNI, 2018).

Em 2001, a Lei nº 10.233 extinguiu o DNER e criou a ANTT, à qual foram atribuídas as responsabilidades de realizar estudos de viabilidade para novas concessões, determinar as tarifas de pedágio, criar e editar normas setoriais e fiscalizar a prestação de serviços e a manutenção dos bens arrendados. Com isso, o país passou a contar com uma agência reguladora teoricamente independente e capaz de assegurar o cumprimento dos contratos de concessão (CNI, 2018).

3.3 SEGUNDA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO LULA 1 E 2)

Entre os anos de 2007 e 2008 ocorreu a segunda etapa de concessão de Rodovias Federais. O critério para a escolha do licitante vencedor permaneceu o de menor tarifa. Em sua totalidade foram concedidos 8 trechos, com extensão de 3.304 km, resumidos na Tabela 2 (ANTT, 2023).

Tabela 2 - 2ª Etapa de concessão de rodovias federais

RODOVIA	TRECHO	EXTENSÃO (KM)	PRAZO (ANOS)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO
BR 381/MG/SP	Belo Horizonte/MG - São Paulo/SP	562,1	25	Autopista Fernão Dias S/A; ARTERIS S/A	18/02/2008
BR 101/RJ	Ponte Rio-Niterói - Divisa RJ/ES	320,1	25	Autopista Fluminense S/A; ARTERIS S/A	18/02/2008
BR 376/PR e BR 101/SC	Curitiba/PR - Palhoça/SC	405,9	25	Autopista Litoral Sul S/A; ARTERIS S/A	18/02/2008
BR 116/PR/SC	Curitiba/PR - Divisa SC/RS	413,0	25	Autopista Planalto Sul S/A; ARTERIS S/A	18/02/2008
BR 116/SP/PR	São Paulo/SP - Curitiba/PR	402,0	25	Autopista Régis Bittencourt S/A; ARTERIS S/A	18/02/2008
BR 153/SP	Divisa MG/SP - Divisa SP/PR	321,0	25	TPI – Triunfo Participações e Investimentos S/A	18/02/2008
BR 393/RJ	Divisa MG/RJ e o entroncamento com a BR 116/RJ (Via Dutra)	200,4	25	K-INFRA	28/03/2008
BR 116 e 324/BA e BA 526/528	Salvador/BA e a divisa BA/MG e a ligação com o Porto de Aratu/BA	680,0	25	Via Bahia Concessionária de Rodovias S/A	20/10/2009
Total		3.304,5			

Fonte: ANTT (2023). Elaborado pelo autor.

A 2ª etapa de concessões aconteceu na esteira de forte descontentamento da população por conta das altas tarifas de pedágio da 1ª etapa de Concessões. Essa seria então, junto com os avanços no modelo de Concessão, foco para a 2ª etapa (CNI, 2018). Segundo as tarifas praticadas em 2017, evidenciou-se que as tarifas de pedágio da 2ª etapa correspondiam a 1/3 das tarifas cobradas nas rodovias concedidas na 1ª etapa (CAMPOS NETO, 2018), a Tabela 3 mostra essa discrepância.

Tabela 3 - Tarifa média de concessões federais

Etapa	Tarifa Média (R\$/ 100 km)
1ª Etapa (FHC)	16,50
2ª Etapa (Lula)	5,06
3ª Etapa (Dilma)	5,93
Tarifa Média Federal	7,12

Fonte: CAMPOS NETO, ABCR (2018). Elaborado pelo autor.

O cenário econômico era mais favorável se comparado com a 1ª etapa, o que permitiu a redução dos riscos que levaram às altas taxas de pedágio da 1ª etapa. A taxa de juro Selic reduziu pela metade entre as 2 etapas (25% a.a. para 11% a.a.). O risco país também era menor devido a experiência nacional de uma década com concessões de rodovias (CAMPOS NETO, 2019).

A 2ª etapa contou com avanços sobre os aspectos de regulação econômica dos contratos. Destaca-se o mecanismo de reequilíbrio dos contratos, instituindo a prática do desconto de reequilíbrio. Esse procedimento visa restabelecer o equilíbrio nos contratos de concessão quando ocorre o descumprimento dos parâmetros de desempenho estipulados para determinada categoria de obras, além da aplicação da multa, como nas demais fases de concessão. O desconto de reequilíbrio para o respectivo ano é determinado com base na avaliação de desempenho da concessionária. O percentual correspondente a esse desconto será então subtraído da tarifa básica de pedágio. Por meio dessa abordagem, a concessionária é responsabilizada pelo não cumprimento do contrato, enquanto o usuário da concessão se beneficia ao ter uma tarifa alinhada ao serviço prestado (Barbo et al., 2010).

3.4 TERCEIRA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO DILMA)

A terceira etapa de concessões de rodovias federais abrangeu os anos de 2013 a 2015, resultando na formalização de oito contratos e trechos com extensão total de 5.362 km, conforme indicado na Tabela 4 (ANTT, 2023).

Tabela 4 - 3ª Etapa de concessão de rodovias federais

RODOVIA	TRECHO	EXTENSÃO (KM)	PRAZO (ANOS)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO
BR 050/GO/MG	BR 040 (Cristalina/GO) – Divisa MG/SP	436,6	30	EcoRodovias Infraestrutura e Logística S/A	08/01/2014
BR 163/MT	Divisa MT/MS até o entroncamento com MT 220	850,9	30	MT Participações e Projetos SA - MTPAR	21/03/2014
BR 060/153/262 DF/GO/MG	BR 060 e BR 153 do DF até a divisa MG/SP e BR 262, da BR 153/MG à BR 381/MG	1.176,5	30	TPI – Triunfo Participações e Investimentos S/ A	05/03/2014
BR 163/MS	Divisa MT/MS até a divisa MT/PR	847,2	30	CPC – Companhia de Participações em Concessões CCR	11/04/2014

continuação

RODOVIA	TRECHO	EXTENSÃO (KM)	PRAZO (ANOS)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO
BR 040/DF/GO/MG	Trecho Brasília/DF-Juiz de Fora/MG	936,8	30	INVEPAR – Investimentos e Participações em Infraestrutura S/A	22/04/2014
BR 101/ES/BA	Entre a BA 698 e a divisa ES/RJ	475,9	25	EcoRodovias Infraestrutura e Logística S/A	10/05/2013
BR 101/RJ – Ponte Presidente Costa e Silva	Rio de Janeiro/RJ e Niterói/RJ	13,2	30	EcoRodovias Infraestrutura e Logística S/A	01/06/2015
BR 153	Anápolis/GO (BR-060) - Aliança do Tocantins/TO (TO-070)	624,8	30	Galvão Engenharia S/A	31/10/2014
Total		5.361,9			

Fonte: ANTT (2023). Elaborado pelo autor.

Durante esse período, alguns aspectos notáveis emergiram dos contratos estabelecidos. Em particular, destaca-se a situação do contrato da BR 153, no trecho de Anápolis a Aliança do Tocantins, firmado em 2014, o qual não foi implementado e teve a sua caducidade declarada. Além disso, o contrato da Ponte Rio Niterói, na BR 101, teve o seu prazo de licitação encerrado e foi objeto de nova licitação em 2015 (CAMPOS NETO, 2018).

Os contratos da terceira etapa foram definidos, assim como nas etapas anteriores, pelo fator de menor tarifa. Grandes avanços nos modelos foram feitos, destacam-se: a) introdução do Fator X que permitiu o compartilhamento com o usuário dos ganhos de produtividade das concessionárias; b) prazo de 5 anos para as concessionárias realizarem a duplicação de todo trecho concedido; c) cobrança de pedágio apenas 10% das obras de duplicação concluídas; d) manutenção sistemática do desconto no reequilíbrio de contratos em caso de baixo desempenho das concessionárias (CAMPOS NETO, 2018). O tempo de vigência das concessões definido em contrato também cresceu.

Os avanços regulatórios, no entanto, não se alinharam efetivamente à implementação dos contratos da terceira etapa, impactados pelas sérias crises política e econômica que assolaram o país desde 2015. A crise política, aliada aos desdobramentos da Operação Lava Jato, tiveram impacto significativo na execução dos contratos. Algumas empresas não conseguiram concluir os contratos nas condições de financiamento previamente acordadas com o Banco Nacional do Desenvolvimento Social (BNDES), as quais foram incorporadas aos cálculos econômico-financeiros dos projetos. A não concretização desses mecanismos de financiamento desestruturou a modelagem econômico-financeira dos empreendimentos, assim como o programa de investimentos (CNI, 2018).

Além disso, a crise econômica teve impacto negativo no fluxo de veículos (demanda), resultando em arrecadação aquém do previsto, o que também prejudicou a execução dos investimentos. Adicionalmente, as concessionárias alegaram que em alguns trechos programados para a duplicação em até cinco anos, a demanda não justificava os investimentos (CNI, 2018).

Apesar dos avanços regulatórios incorporados aos contratos durante o processo brasileiro de concessão de rodovias mencionados anteriormente, persistiram duas dificuldades em relação à capacidade da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) como poder concedente para realizar fiscalização adequada e satisfatória dos contratados. Uma dessas dificuldades diz respeito à coleta e avaliação dos dados financeiros dos contratos, visando verificar a prudência dos investimentos realizados e a eficiência e correção dos custos operacionais atribuídos aos usuários da concessão. Isso implica examinar as decisões gerenciais das concessionárias para eliminar a possibilidade de que os resultados negativos observados sejam decorrentes de estratégias administrativas equivocadas. A outra dificuldade está relacionada à capacidade da agência em fiscalizar a execução das obras previstas em contrato para avaliar adequadamente o cumprimento dos indicadores de qualidade estabelecidos, o que, em última análise, requer um acompanhamento minucioso das condições de cada via (CAMPOS NETO, 2018).

3.5 QUARTA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO BOLSONARO)

A quarta etapa de concessões de rodovias federais abrangeu os anos de 2019 a 2022, resultando em 7 contratos que totalizaram extensão de 4.342 km, conforme indicado na Tabela 5 (ANTT, 2023).

Tabela 5 - 4ª Etapa de concessão de rodovias federais

RODOVIA - TRECHO	EXTENSÃO (KM)	PRAZO (ANOS)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO
BR-116/ 465/ 493/ RJ/ MG	726,9	30	EcoRodovias Concessões e Serviços S/A	22/09/2022
BR - 153/ TO/ GO, BR - 080/ GO, BR - 414/ GO	850,7	35	EcoRodovias Concessões e Serviços S/A e GLP X Participações S/A	08/10/2021
BR - 364/ 365/ MG/ GO	437,0	30	EcoRodovias Concessões e Serviços S/A	20/01/2020
BR - 116/ 101/ SP/ RJ	625,8	30	CCR S/A	01/03/2022
BR - 163/ MT/ PA, BR - 230/ PA	1.009,5	10	Via Brasil BR-163	04/05/2022
BR - 101/ SC	220,4	30	CCR S/A	07/08/2020
BR - 101/ 290/ 448/ 386/ RS	472,0	30	CCR S/A	15/02/2019
Total	4.342,3			

Fonte: ANTT (2023). Elaborado pelo autor.

Ainda é precoce avaliar o sucesso ou não da quarta etapa de concessões rodoviárias, mas é evidente a maior predisposição do governo para tais concessões. Destacam-se algumas inovações da quarta etapa de concessões (BRASIL, 2020):

- I. Critério Híbrido de definição de vencedor, considera a menor tarifa e o maior valor de outorga fixa, em que a quantia arrecadada fica atrelada às demandas dos projetos concedidos;
- II. Desconto para usuários de *tags* para a cobrança de pedágios;
- III. Desconto para usuários frequentes dos trechos concedidos.

3.6 QUINTA ETAPA DE CONCESSÕES FEDERAIS (GOVERNO LULA 3)

O Governo Federal está se empenhando no lançamento da 5ª fase de concessões rodoviárias federais, enfrentando diversos desafios identificados pela Secretaria Nacional de Transporte Rodoviário do Ministério dos Transportes. Entre eles, destacam-se a baixa performance dos contratos de concessão, a demora no processo de relicitação e na insatisfação dos usuários devido à baixa execução de obras em relação ao valor tarifário praticado (BRASIL, 2023).

Para o Ministério dos Transportes (2023), no que diz respeito ao leilão, houve aprimoramentos no costumeiro critério de escolha por menor tarifa. Agora é possível o aporte de recursos vinculados por ponto percentual de desconto sobre a Tarifa Básica de Pedágio (faixas tarifárias), após atingir um percentual de deságio pré-estabelecido e indenização ao antigo operador. Essa abordagem substitui a antiga prática que combinava menor tarifa com o pagamento de outorga, cujo valor ia para o caixa da União, com destinação não específica.

Além disso, o prazo de prorrogação foi aprimorado, proporcionando mais 30 anos para reequilíbrio contratual e prevendo extensões contratuais como incentivo à boa performance. O regulador terá um prazo definido para analisar possíveis desequilíbrios apontados pelas concessionárias. No que se refere à previsão de novos investimentos, o documento abre a possibilidade de aportes públicos para a inclusão de obras estratégicas (BRASIL, 2023).

Até o momento, dois contratos de concessão rodoviária federal foram oficializados, conforme a Tabela 6 (ANTT, 2024).

Tabela 6 - 5ª Etapa de concessão de rodovias federais

RODOVIA - TRECHO	EXTENSÃO (KM)	PRAZO (ANOS)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO
BR-277/373/376/476/PR e PR-418/423/427/PR	473,0	30	PR Vias	28/02/2024
BR-153/277/369/PR e PR-092/151/239/407/408/411/508/804/855	604,2	30	PR Vias	28/02/2024
Total	1.077,2			

Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor.

O Ministério dos Transportes (2024) lançou o seu ambiente regulatório experimental (*Sandbox* Regulatório) que permite uma empresa operar com regras diferentes das demais por um período determinado para possibilitar o teste de alguma inovação. Essa exceção é criada para que as empresas testem inovações que não poderiam ser testadas sem a alteração das regras. Os testes são acompanhados pelos reguladores para avaliar benefícios à sociedade e riscos que elas podem trazer. O novo ambiente regulatório conta com dois projetos em testes: o projeto pedágio eletrônico (*free flow*) e o projeto de pesagem dinâmica de Veículos em alta velocidade.

Além disso, o governo federal planeja estabelecer preços diferentes de pedágio de acordo com a condição da rodovia. Por exemplo, um trecho simples teria tarifa menor do que um trajeto duplicado. À medida que a estrada fosse duplicada, a concessionária poderia elevar o valor cobrado (OHANA, 2023).

Outra mudança promissora trata-se do projeto de lei PL 392/2023. Este projeto busca promover a instalação compulsória de pontos de recarga rápida de veículos elétricos em todos os postos de abastecimento de combustíveis localizados nas rodovias federais. O projeto visa incentivar a mudança na matriz de combustíveis nacional viabilizando o uso de veículos elétricos nas rodovias federais, de modo que não sofram por questões de autonomia dos veículos. Atualmente o projeto de lei encontra-se em tramitação na CMA – Comissão de Meio Ambiente.

3.7 CONCESSÕES RODOVIÁRIAS EM SÃO PAULO

São Paulo destaca-se como a experiência estadual mais bem-sucedida em concessões rodoviárias. Atualmente, o estado possui 7.710 km de rodovias sob concessão, distribuídos em 20 lotes ativos, conforme apresentado na Tabela 7 (ARTESP, 2023). Com quatro etapas de repasses concluídas, São Paulo continua a expandir o seu Programa de Concessões no governo atual.

Tabela 7 - Concessões Estaduais de São Paulo

LOTE	RODOVIA	EXTENSÃO (KM)	CONCESSIONÁRIA	INÍCIO	FINAL
01 - AUTOBAN	SP 330/ 348/ 300	319,8	CCR AutoBan	mai/1998	dez/2037
03 - TEBE	SP 326/ 351/ 323	156,0	TEBE S/A	mar/1998	fev/2025
06 - INTERVIAS	SP 330/ 147/ 191/ 215/ 352	375,6	Intervias S/A	fev/2000	jan/2027
07 - ROTAS DAS BANDEIRAS	SP 063/ 065/ 083/ 332/ 360	297,0	Rota das Bandeiras S/A	abr/2009	abr/2039
11 - RENOVIAS	SP 340/ 342/ 344/ 215/ 350	345,6	Renovias Concessionária S/A	abr/1998	out/2024
12 - VIAOESTE	SP 280/ 270/ 075/ 091	169,2	CCR ViaOeste	mar/1998	mar/2025
13 - COLINAS	SP 075/ 127/ 280/ 300	306,8	Rodovias das Colinas S/A	mar/2000	out/2028
16 - CART	SP 225/ 327/ 270	834,0	Concessionária Auto Raposo Tavares S/A	mar/2009	mar/2039
19 - VIARONDON	SP 300	416,8	ViaRondon Concessionária de Rodovia S/A	mai/2009	mai/2039
20 - SPVIAS	SP 280/ 255/ 127/ 270/ 258	516,0	CCR SPVias	fev/2000	set/2029
21 - RODOVIAS DO TIETÊ	SP 101/ 113/ 209/ 300/ 308	415,1	Concessionária Rodovias do Tiete S/A	abr/2009	abr/2039
22 - ECOVIAS	SP 150/ 160/ 041/ 059/ 248/55/ 055	176,7	Concessionária Ecovias dos Imigrantes S/A	mai/1998	fev/2034
23 - ECOPISTAS	SP 070/ 019/ 099	143,7	Concessionária das Rodovias Ayrton Senna e Carvalho Pinto S/A - Ecopistas	jun/2009	jun/2039
24 - RODOANEL	SP 021	30,0	CCR RodoAnel	jun/2008	mai/2038
25 - SPMAR	SP 021	116,7	Concessionária SPMAR S/A	mar/2011	mar/2046
27 - TAMOIOS	SP 099	84,5	Concessionária Rodovias dos Tamoios S/A	dez/2014	abr/2045
28 - ENTREVIAS	SP 266/ 294/ 322/ 328/ 330/ 333/ 351	570,8	Entrevias Concessionária de Rodovias S/A	jun/2017	jun/2047
29 - VIAPAULISTA	SP 255/ 249/ 281/ 304/ 257/ 318/ 328/ 334/ 345/ 330	720,6	ViaPaulista S/A	out/2017	out/2047
30 - EIXOSP	SP 225/ 310/ 261/ 304/ 197/ 191/ 308/ 294/ 331/ 293/ 425/ 284	1.273,0	Eixo SP S/A	mai/2020	fev/2050
31 - ECONOROESTE	SP 310/ 326/ 333	442,1	EcoNoroeste	mai/2023	abr/2053
Total		7.710,0			

Fonte: ARTESP (2023). Elaborado pelo autor.

Pesquisa CNT de Rodovias (2023), indica que São Paulo concentra 17 das 30 melhores rodovias no território nacional. As outras 13 estão distribuídas entre sete estados (RJ, TO, GO, PE, RS, SC, RR) (CNT, 2023).

Para a Confederação Nacional da Indústria (2018), com a evolução das etapas, o modelo de concessão em São Paulo incorporou diversas melhorias práticas, tais como:

- 1) revisões ordinárias dos contratos: a cada quatro anos, são realizadas revisões para ajustar os planos de investimentos, planos de seguros, garantias e indicadores de desempenho. O reajuste contratual considera o cumprimento dos indicadores de desempenho pela concessionária, além de possíveis atrasos ou não conclusões das etapas construtivas dos investimentos;
- 2) contrato tripartite: estabelece parceria entre o poder concedente, a concessionária e o financiador, visando melhorar a financiabilidade do projeto. Isso é alcançado por meio de regras para a administração temporária, a intervenção dos financiadores em casos específicos, e a substituição da concessionária; e
- 3) pedagiamento flexível: permite ao concessionário implementar sistema de pedagiamento flexível, com tarifas variáveis de acordo com a demanda (volume de tráfego e horário), aplicando valores diferenciados com base no horário do dia, dia da semana, tipo de veículo e até mesmo por trecho percorrido. Além disso, são praticados descontos (mínimo de 5%) para usuários que utilizam *tags* automáticos de pagamento de pedágio, semelhante ao Sistema Ponto a Ponto existente nas rodovias de São Paulo.

A principal diferença entre o modelo adotado em São Paulo e o Federal reside no critério de escolha do futuro concessionário. No caso paulista, o maior valor de outorga define o lance vencedor, diferente da abordagem federal que prioriza a menor tarifa. Essa escolha representa uma troca entre preço e a qualidade de serviço, onde o critério de maior valor de outorga implica transferência de recursos dos usuários para o Estado, viabilizando maiores investimentos tanto do governo quanto das concessionárias (MATTOS, 2013).

3.8 AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA

3.8.1 Acidentes

Para a OMS, por ano morrem cerca de 1,19 milhões de pessoas em acidentes de trânsito. Liderando como a principal causa de mortes para a faixa etária de 5 a 29 anos (OMS, 2023). Com base em dados do Ministério da Saúde, em 2021 foram registradas no Brasil 35.032 mortes causadas por acidentes de trânsito.

Em março de 2010, a Assembleia-Geral das Nações Unidas promulgou uma resolução que designou o período de 2011 a 2020 como a "primeira década de ação pela segurança no trânsito" (ONU, 2010). O propósito desse pronunciamento era sensibilizar as nações a implementarem medidas efetivas para conter os preocupantes índices de mortalidade no trânsito, que totalizaram cerca de 1,3 milhão de óbitos decorrentes de acidentes viários em 178 países no ano de 2009, resultando em até 50 milhões de feridos com sequelas (ONU, 2011). A meta global estabelecida pela ONU era a redução de 50% na mortalidade no trânsito até o final da década (CARVALHO e GUEDES, 2023).

Na ocasião do lançamento dessa iniciativa da ONU, o Brasil ocupava a quinta posição entre os países com maior número de mortes no trânsito em todo o mundo, registrando aproximadamente 40 mil óbitos anuais e mais de 300 mil feridos, acarretando custos anuais para o país da ordem de R\$ 50 bilhões em valores atuais (IPEA, 2006; 2015). Em termos proporcionais à sua população, o Brasil também apresentava indicadores alarmantes, com o número de óbitos por 100 mil habitantes anualmente cerca de dez vezes maior do que em países considerados mais seguros. Esses dados suscitavam pressões globais para que o país adotasse as diretrizes propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), especialmente diante do contexto de expansão significativa da frota de veículos automotores, com destaque para as motocicletas (CARVALHO e GUEDES, 2023).

Em relação à década anterior (2000-2009), houve aumento absoluto de 13,5% no número total de mortes, contrariando a meta estabelecida pela ONU de redução de 50%. No entanto, em termos de taxa de mortalidade por cada 100 mil habitantes, os índices praticamente permaneceram no mesmo patamar da década anterior, registrando pequeno aumento de 2,3%. Isso evidencia que a campanha da primeira década voltada para a redução da mortalidade no trânsito, conforme estipulado pela ONU, não produziu resultados práticos no Brasil conforme resumido na Tabela 8 abaixo (CARVALHO e GUEDES, 2023).

Tabela 8 - Total de Mortes e Taxa de Mortalidade¹ no Brasil

Período	Mortes	Taxa de mortalidade¹
2010 - 2019	392.929	19,22
2000 - 2009	346.151	18,79
Variação 2ª Dec. - 1ª Dec.	13,5%	2,3%

Fonte: SIM/Datasus (2023). Elaborado pelo autor. Acessado em: 3 dez. 2023.

Notas: ¹para cada 100 mil habitantes.

Para a Confederação Nacional de Transportes em sua pesquisa anual das rodovias brasileiras (CNT, 2023), a segurança do sistema rodoviário é determinada por 4 componentes:

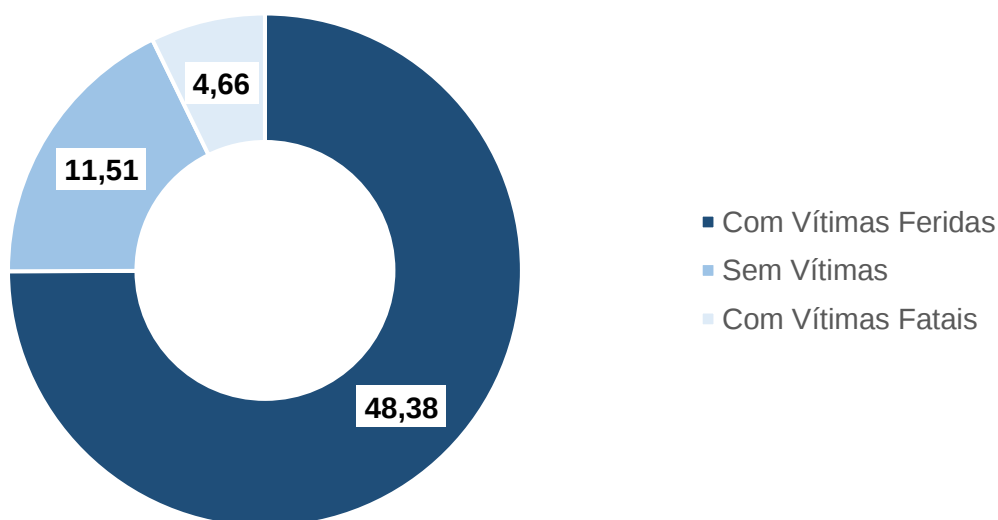
veicular; humano; ambiental; viário; e socioeconômico. O presente estudo buscará aprofundar nas causas relacionadas ao fator viário.

Os dados de acidentes de trânsito disponibilizados pela Polícia Rodovia Federal (PRF), contemplam os sinistros ocorridos nas rodovias federais do Brasil. O banco de dados oferece diversas informações sobre as ocorrências, como a classificação do acidente, o tipo do acidente e a sua causa.

De acordo com os registros publicados pela Polícia Rodoviária Federal (BRASIL, 2023), a classificação do Sinistro é distribuída entre: sem vítimas; com vítimas feridas; e com vítimas fatais. O tipo de acidente inclui informações sobre a natureza do acontecido, tendo como exemplo Colisão Traseira, Tombamento e Colisão Frontal. As causas dos acidentes também são registradas, e entre as principais causas apontadas no ano de 2022 temos: reação tardia ou ineficiente do condutor, ausência de reação do condutor, acessar a via sem observar a presença de outros veículos. As Figuras 2 e 3 e a Tabela 9 detalham a distribuição dessas características citadas acima nos sinistros de trânsito registrados no ano de 2022.

Figura 2 - Classificação dos Acidentes em Rodovias Federais

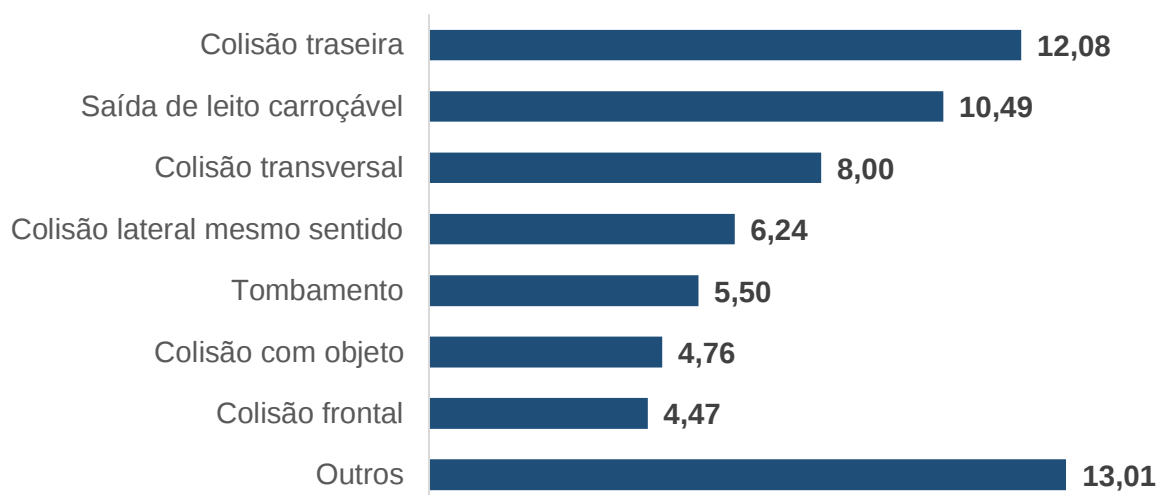
Classificação de Acidentes (2022), Milhares



Fonte: PRF (2023). Elaborado pelo autor. Acessado em: 3 dez. 2023.

Figura 3 - Tipo de Acidentes em Rodovias Federais

Tipo de Acidentes (2022), Milhares



Fonte: PRF (2023). Elaborado pelo autor. Acessado em: 3 dez. 2023.

Tabela 9 - Causas de Acidentes em Rodovias Federais 2022

Causa do Acidente	2022	% do total
Reação tardia ou ineficiente do condutor	8.407	13,0%
Ausência de reação do condutor	7.548	11,7%
Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos	5.582	8,6%
Velocidade Incompatível	4.998	7,7%
Condutor deixou de manter distância do veículo da frente	4.328	6,7%
Ingestão de álcool pelo condutor	4.318	6,7%
Manobra de mudança de faixa	3.577	5,5%
Demais falhas mecânicas ou elétricas	2.681	4,2%
Condutor Dormindo	2.165	3,4%
Transitar na contramão	2.063	3,2%
Ultrapassagem Indevida	1.595	2,5%
Desrespeitar a preferência no cruzamento	1.466	2,3%
Animais na Pista	1.271	2,0%
Avárias e/ou desgaste excessivo no pneu	1.173	1,8%
Chuva	1.135	1,8%
Outros	12.240	19,0%
Total Geral	64.547	100%

Fonte: PRF (2023). Elaborado pelo autor. Acessado em: 3 dez. 2023.

Para Castilho (2009), o enfrentamento dos incidentes viários requer a implementação de medidas de segurança voltadas para 3 frentes: engenharia, educação e aspectos legais

(legislação e fiscalização). Quando essas iniciativas são coordenadas de maneira integrada e harmônica, observa-se significativa diminuição nos índices de acidentes.

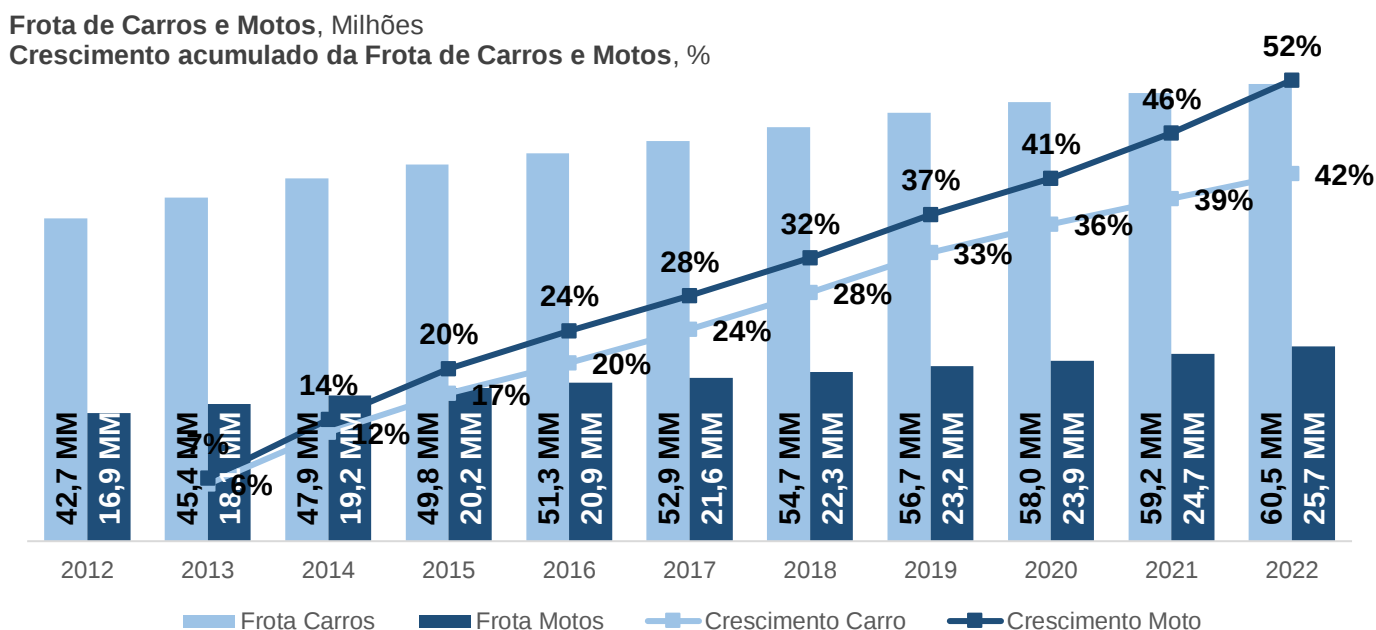
No âmbito da engenharia, diversas estratégias podem ser adotadas para minimizar a ocorrência de acidentes, tais como: ajustes na geometria das vias, melhora nas condições do pavimento, instalação de rotatórias, construção de passarelas, pontes e viadutos, além do reforço na sinalização viária. Destacam-se, entre essas intervenções, os aprimoramentos de sinalização, por ser de baixo custo e gerar alto impacto na redução de acidentes (CASTILHO, 2009).

3.8.2 Volume de Tráfego

Em linha com o aumento do número de mortes e acidentes de trânsito evidenciados no Brasil nos últimos anos, vemos o crescimento da frota de veículos. O crescimento da frota tende a refletir no aumento do volume de tráfego, o que consequentemente aumenta a exposição aos riscos de acidentes de trânsito (SANTOS et al, 2021).

Na última década, a frota brasileira de veículos cresceu 51%. A frota de carros registrou ritmo mais lento, com 42% de aumento e a frota de motocicletas acompanhou o crescimento geral e avançou 52%. Os valores são evidenciados na Figura 4.

Figura 4 - Crescimento da frota nacional de carros e motos



Fonte: Ministério da Infraestrutura, SENATRAN, RENAVAM (2023). Elaborado pelo autor.
Acessado em: 3 dez. 2023.

De acordo com o DNIT (2006), os estudos de fluxo de tráfego visam identificar os diversos tipos de veículos que operam nos sistemas viários, as origens e destinos desses veículos, permitindo determinar as trajetórias desejadas por passageiros e cargas, as velocidades operacionais de tráfego, a ocupação veicular e a carga transportada. Esses dados formam a base de informações sobre a situação atual do tráfego de determinada região ou trecho de via. O conjunto dessas informações, aliado ao entendimento da geração e distribuição do tráfego, permite projetar futuras necessidades de circulação, fundamental para o planejamento da infraestrutura viária.

A engenharia de tráfego faz uso das análises de tráfego para atender os seus objetivos de planejamento de vias e da gestão do tráfego, visando a utilização eficiente, econômica e segura para o transporte de pessoas e cargas (DNIT, 2006).

O estudo do volume de tráfego é essencial no presente estudo, pois implica diretamente na exposição à ocorrência de sinistros, de tal forma que quanto maior o volume de tráfego, maior a exposição dos usuários aos acidentes.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÍNDICE DE ACIDENTES

O índice de acidentes foi o parâmetro utilizado para mensurar a segurança nas vias sob concessões. Ele levou em conta os principais fatores que determinaram a possibilidade de ocorrência de acidentes ao se utilizar a via. Esses fatores foram a quantidade de acidentes ocorridos em determinado período nas vias da concessão, a extensão da concessão analisada, o volume de tráfego da concessão no período de análise. A Equação 1 descreve o método para determinar o índice de acidentes em rodovias, a equação foi apresentada em estudo prévio de segurança viária de concessões rodoviária no Brasil (MUCCI, 2011).

$$I = \frac{N \cdot 10^6}{E \cdot VDM \cdot 365} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

I = Índice de acidentes da via analisada (acid*10⁶/km*veic*dias);

N = Número de ocorrências de acidentes na via analisada (acid);

E = Extensão unidirecional da via analisada (km);

VDM = Volume diário médio bidirecional de veículos da via analisada (veic);

365 = Horizonte temporal de análise (dias).

É importante ressaltar que um dos fatores (VDM ou Extensão) deve considerar a bidirecionalidade das vias. De maneira que, ao admitir o VDM em apenas um sentido e a extensão unidirecional, consideraremos apenas metade da exposição ao risco de acidentes. Nas análises a seguir, portanto, o VDM considerado foi o bidirecional e a extensão admitida como unidirecional.

No presente estudo os acidentes foram classificados em 3 categorias:

- I. fatais: quando houver pelo menos uma vítima fatal;
- II. feridos: quando houver pelo menos uma vítima ferida;
- III. ilesos: quando todas as vítimas saíram ilesas.

Foram acompanhados outros dois indicadores, o Índice de Acidentes Fatais e o Índice de Acidentes com Feridos. Esses indicadores expressaram o grau de severidade dos acidentes ocorridos nas vias sob concessão.

Alguns dados inconsistentes, sejam de VDM ou da quantidade de acidentes, foram desconsiderados por se tratar de outliers e possivelmente incorporarem erros em sua mensuração, podendo poluir o estudo.

4.2 ACIDENTES

4.2.1 Acidentes – Rodovias Federais

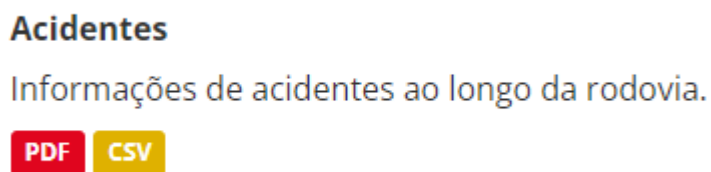
Os dados de acidentes para as rodovias federais concedidas são publicados no portal de dados abertos da ANTT, disponibilizando informações para cada um dos programas de concessão. Os dados podem ser obtidos conforme exemplificado abaixo.

a. Acessar o link dos dados abertos da ANTT.

<https://dados.antt.gov.br/group/rodovias>

b. Acessar o banco de dados de acidentes conforme Figura 5.

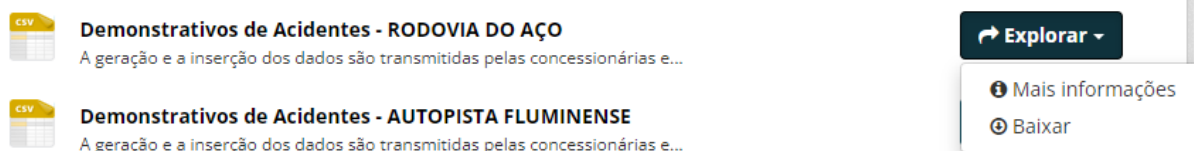
Figura 5 – Banco de Dados Acidentes em Rodovias Federais Concedidas



Fonte: ANTT (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

c. Realizar o download do banco de dados de acidentes da rodovia desejada e no formato desejado conforme Figura 6.

Figura 6 – Download do Banco de Dados Acidentes em Rodovias Federais Concedidas



Fonte: ANTT (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

4.2.2 Acidentes – Rodovias Estaduais São Paulo

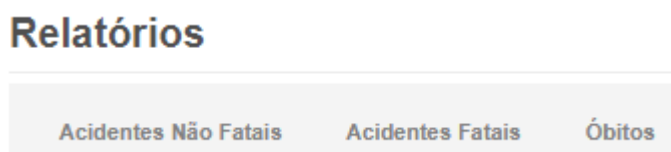
Os dados de acidentes nas rodovias estaduais de São Paulo são publicados pelo Infosiga – SP. O banco de dados apresenta como limitação o seu registro de dados a partir do ano de 2019. Os dados podem ser obtidos conforme exemplificado abaixo.

a. Acessar o link abaixo com o painel de dados de acidentes do Infosiga SP.

http://painelderesultados.infosiga.sp.gov.br/dados.web/ViewPage.do?name=acidentes_naofatais&contextId=8a80809939587c0901395881fc2b0004

b. Selecionar qual painel de dados será explorado, conforme Figura 7.

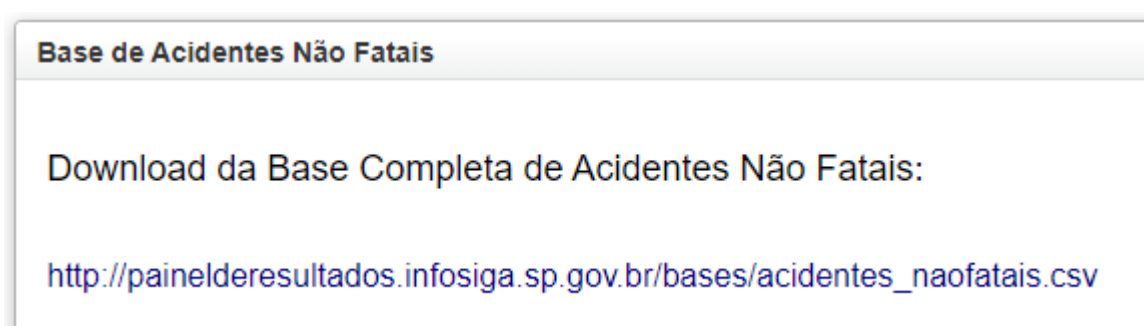
Figura 7 - Banco de Dados Acidentes em Rodovias Estaduais Concedidas



Fonte: Infosiga (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

c. Realizar o download do relatório de acidentes, conforme Figura 8.

Figura 8 - Download do Banco de Dados Acidentes em Rodovias Estaduais Concedidas



Fonte: Infosiga (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

4.3 VOLUME DE TRÁFEGO

4.3.1 Volume de Tráfego – Rodovias Federais

Os dados de volume de tráfego para as rodovias federais concedidas estão publicados no portal de dados abertos da ANTT. Os dados são contabilizados pelo volume de tráfego em cada praça de pedágio das rodovias concedidas, disponibilizando informações para cada ano, desde o ano de 2010.

Os dados podem ser obtidos conforme exemplificado abaixo.

a. Acessar o link dos dados abertos da ANTT.

<https://dados.antt.gov.br/group/rodovias>

b. Acessar o banco de dados de volume de tráfego nas praças de pedágio conforme Figura 9.

Figura 9 - Banco de Dados Volume de Tráfego nas Praças de Pedágio em Rodovias Federais Concedidas

Volume de Tráfego nas Praças de Pedágio

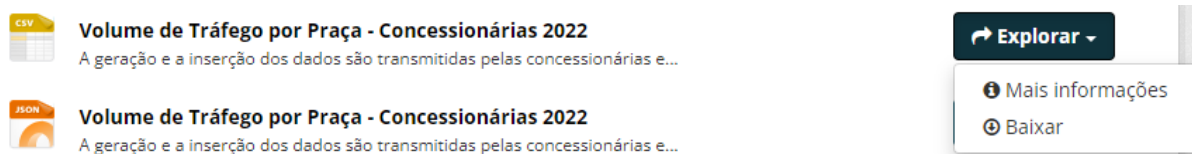
Informações de volume de tráfego em cada praça de pedágio das rodovias concedidas.



Fonte: ANTT (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

c. Realizar o download do banco de dados de volume de tráfego nas praças de pedágio do ano desejada e no formato desejado conforme Figura 10.

Figura 10 - Download do Banco de Dados Volume de Tráfego nas Praças de Pedágio em Rodovias Federais Concedidas



Fonte: ANTT (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

4.3.2 Volume de Tráfego – Rodovias Estaduais São Paulo

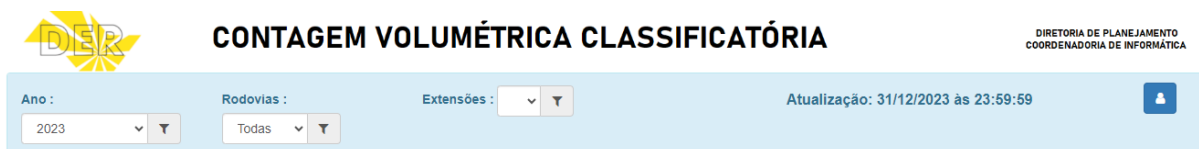
Os dados de volume de tráfego nas rodovias estaduais de São Paulo são publicados pelo Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo (DER -SP) e podem ser obtidos conforme os passos abaixo.

a. Acessar o portal o de dados de contagem volumétrica de veículos do DER-SP através do link abaixo.

<http://200.144.30.103:8081/vdm/Page/Index.aspx>

b. Selecionar os filtros necessários para a extração dos relatórios de dados conforme Figura 11.

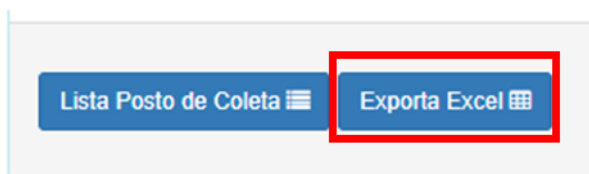
Figura 11 – Seleção de critérios para relatório de Volume de Tráfego para Rodovias Estaduais



Fonte: DER-SP (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

c. Extrair o relatório com os filtros aplicados conforme Figura 12.

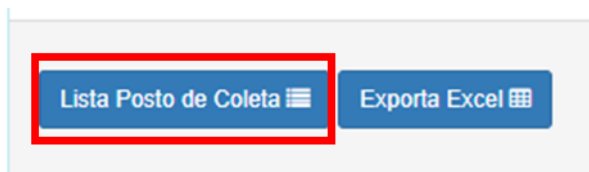
Figura 12 – Extração do relatório de Volume de Tráfego para Rodovias Estaduais



Fonte: DER-SP (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

d. É necessário extrair as informações dos pontos de coleta para saber qual concessão é referente cada ponto. A lista dos pontos de coleta pode ser obtida conforme Figura 13.

Figura 13 – Acesso à Lista de Pontos de Coleta do Volume de Tráfego de Rodovias Estaduais



Fonte: DER-SP (2024). Acessado em 12 de março de 2024.

4.4 EXTENSÃO DAS VIAS

As informações de extensão das vias concedidas foram obtidas nos portais de dados das administradoras: ANTT para as concessões federais; e ARTESP para as concessões estaduais de São Paulo.

4.5 CLUSTERIZAÇÃO DAS VIAS

A clusterização é a metodologia capaz de agrupar um conjunto de objetos distintos de acordo com as suas semelhanças, de tal forma que os objetos mais similares entre si se encontrem no mesmo grupo, chamado de cluster.

Para avaliar a segurança viária, o critério para formação dos clusters foi a exposição do usuário ao risco de sinistros. Essa exposição se deu sobretudo pelo VDM da rodovia ou concessão e a sua extensão. De tal forma que, quanto maior o VDM maior foi a exposição ao risco, e quanto maior a extensão da rodovia ou concessão maior foi a exposição ao risco de um sinistro. A lógica inversa também é verdadeira.

O cálculo dos limites superiores de exposição dos clusters foi dado pelo VDM da rodovia ou concessão multiplicado pela sua extensão. Na Tabela 10 pode-se observar os valores para cada um dos 3 clusters. A Tabela 11 resume a classificação de clusters das concessões estudadas.

Tabela 10 - Clusters

Cluster	10 ⁶ veic.km
1º quartil	<=1,36
2º quartil	<=2,33
3º quartil	<=4,40

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 11 - Classificação em Clusters das Concessões

Jurisdição	Concessão	Cluster
ESTADUAL	CCR RODOANEL	1º quartil
ESTADUAL	TAMOIOS	1º quartil
ESTADUAL	TEBE	1º quartil
FEDERAL	CONCER	1º quartil
FEDERAL	CRT	1º quartil
FEDERAL	ECOPONTE	1º quartil
FEDERAL	ECOVIAS DO CERRADO	1º quartil
FEDERAL	RODOVIA DO AÇO	1º quartil
FEDERAL	TRANSBRASILIANA	1º quartil
ESTADUAL	ECOPISTAS	2º quartil
ESTADUAL	ENTREVIAS	2º quartil
ESTADUAL	RENOVIAS	2º quartil
ESTADUAL	RODOVIAS DO TIETÊ	2º quartil
ESTADUAL	SPMAR	2º quartil
ESTADUAL	VIAPAULISTA	2º quartil
ESTADUAL	VIARONDON	2º quartil

continuação

Jurisdição	Concessão	Cluster
FEDERAL	AUTOPISTA PLANALTO SUL	2º quartil
FEDERAL	CONCEPA	2º quartil
FEDERAL	ECO050	2º quartil
FEDERAL	ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2º quartil
FEDERAL	ECOSUL	2º quartil
FEDERAL	MSVIA	2º quartil
ESTADUAL	AUTOBAN	3º quartil
ESTADUAL	CART	3º quartil
ESTADUAL	COLINAS	3º quartil
ESTADUAL	ECOVIAS	3º quartil
ESTADUAL	EIXOSP – PIPA	3º quartil
ESTADUAL	INTERVIAS	3º quartil
ESTADUAL	ROTA DAS BANDEIRAS	3º quartil
ESTADUAL	SPVIAS	3º quartil
ESTADUAL	VIAOESTE	3º quartil
FEDERAL	AUTOPISTA FERNÃO DIAS	3º quartil
FEDERAL	AUTOPISTA FLUMINENSE	3º quartil
FEDERAL	AUTOPISTA LITORAL SUL	3º quartil
FEDERAL	AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	3º quartil
FEDERAL	CONCEBRA	3º quartil
FEDERAL	CRO	3º quartil
FEDERAL	NOVADUTRA	3º quartil
FEDERAL	VIA 040	3º quartil
FEDERAL	VIA BAHIA	3º quartil
FEDERAL	VIA SUL	3º quartil

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quartis são grupos que segmentam um conjunto de amostras ordenadas em quatro partes iguais. O primeiro quartil abrange os 25% inferiores da amostra, enquanto o terceiro quartil representa os 25% superiores. O segundo quartil, conhecido como mediana, é o ponto central, onde 50% dos dados residem, situados entre os 25% menores e os 25% maiores.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

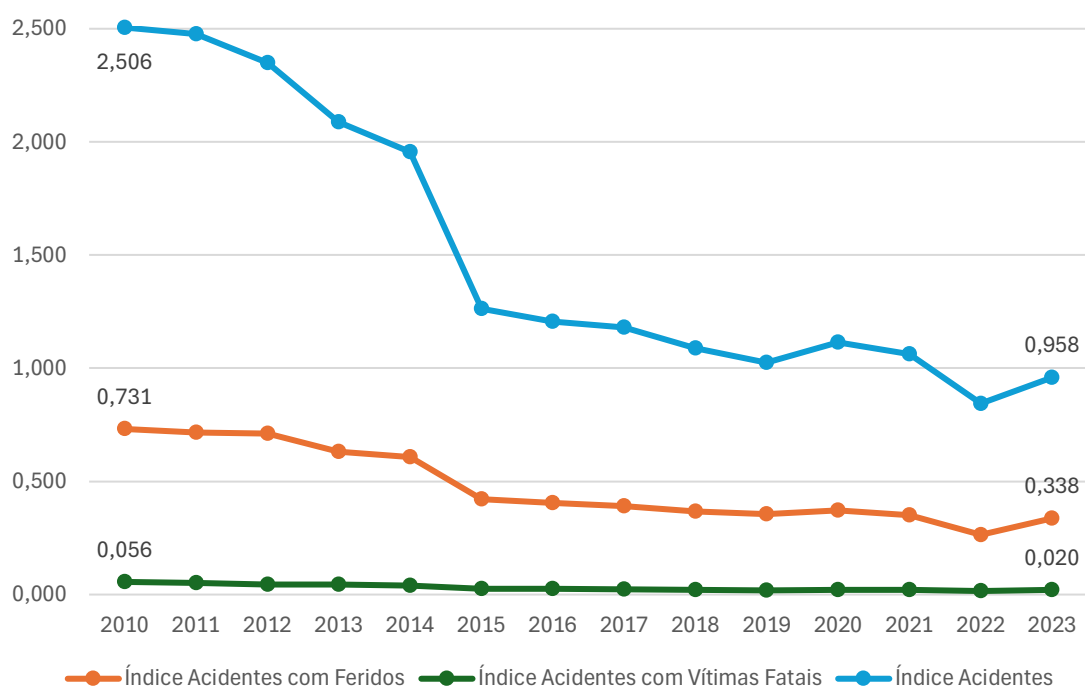
5.1 CONCESSÕES FEDERAIS

Para desenvolver o estudo foram calculados os Índices de Acidentes Totais e de Acidentes com Feridos e de Acidentes Fatais, conforme detalhados na seção anterior.

Para as Rodovias Federais concedidas pode-se realizar amplo estudo temporal, graças ao grande repositório de dados abertos disponibilizado pela Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT).

Em tais Rodovias, nota-se diminuição acentuada ao longo dos anos dos índices que buscam avaliar a segurança viária. Essa melhora nos índices pode ser observada no gráfico da Figura 14.

Figura 14 - Evolução dos Índices de Segurança nas Concessões Federais

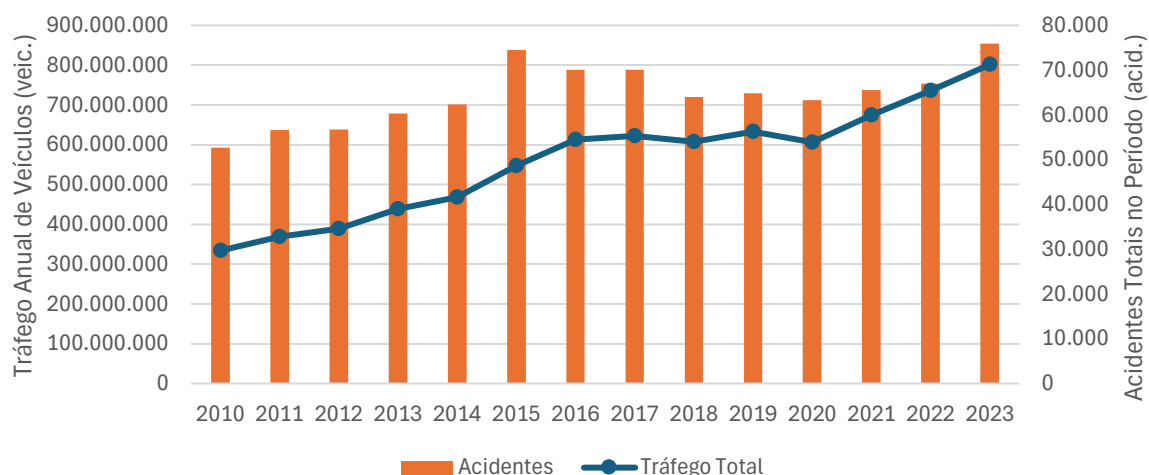


Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 12 de março de 2024.

Ao longo dos anos novas concessões foram incorporadas ao programa federal, refletindo na variação dos indicadores de extensão, VDM e acidentes ao longo dos anos. Porém, ao analisar a evolução temporal dos dois principais índices (tráfego de veículos e o número de acidentes), percebemos que eles crescem em ordens distintas. A Figura 15 demonstra o crescimento total de mais de 140% do tráfego anual de veículos, enquanto o volume de acidentes cresce na ordem de 40%. Porém não se pode afirmar que a totalidade da redução do número de acidentes se deu pela melhoria das condições das vias com as

concessões, outros fatores como a modernização dos veículos, ações políticas, entre outras, contribuíram para a redução dos acidentes.

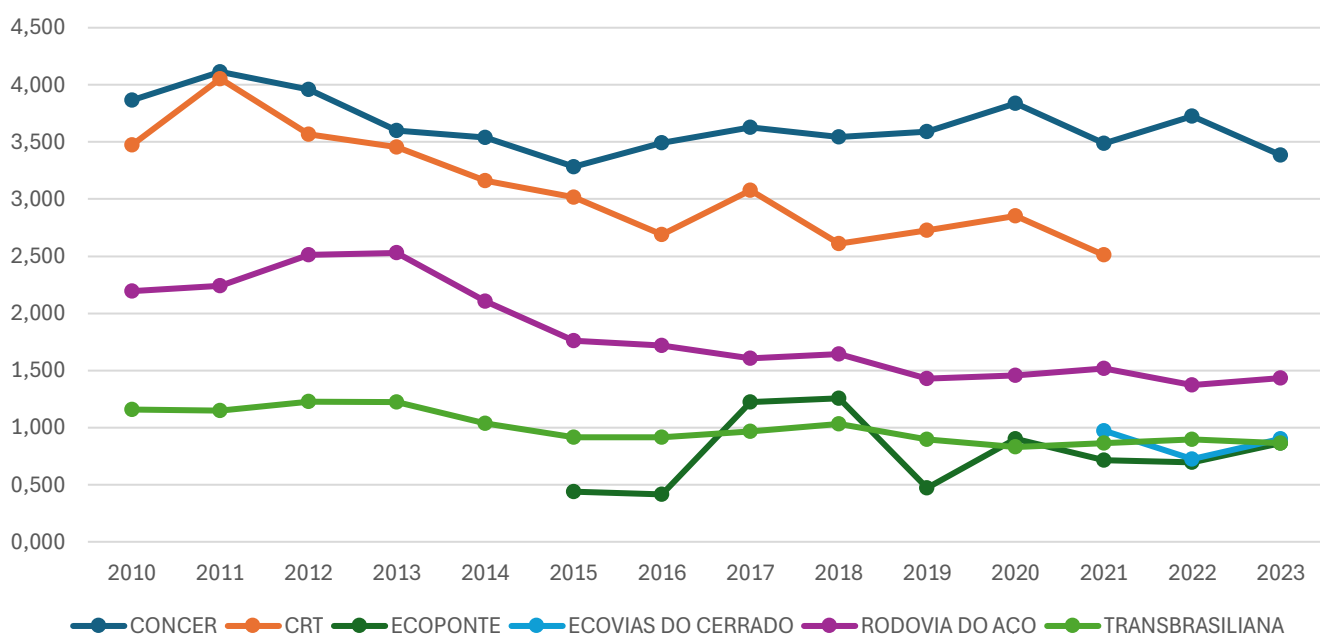
Figura 15 - Evolução do Tráfego Anual e Acidentes Totais nas Concessões Federais



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 12 de março de 2024.

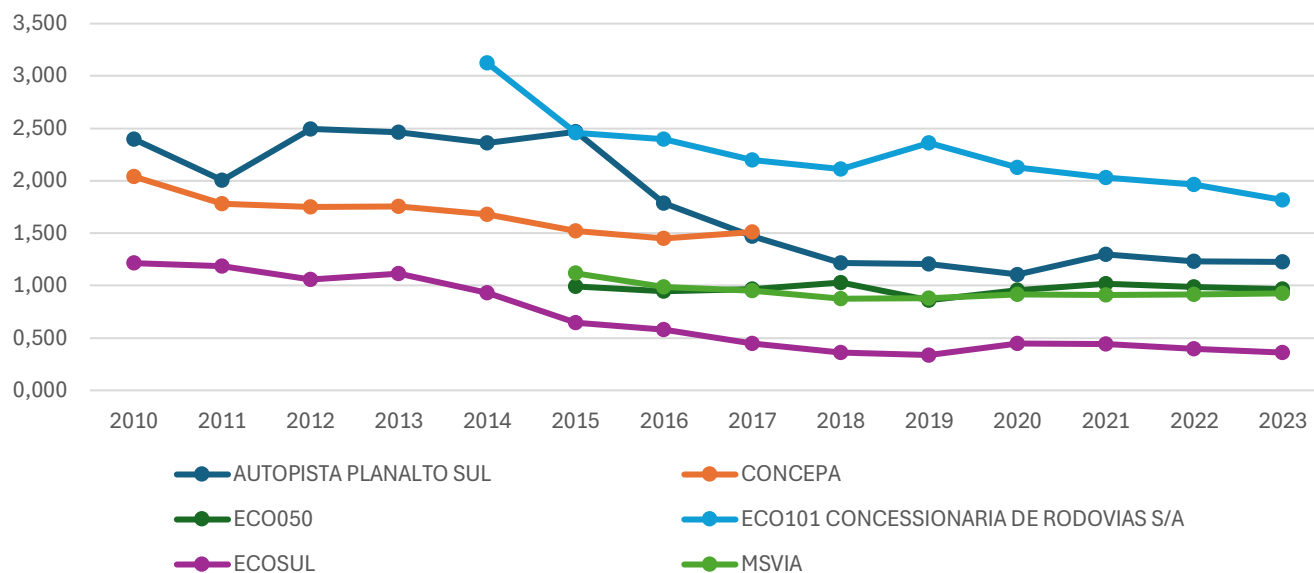
Para análises mais detalhadas do programa de concessões federais, a evolução do Índice de Acidentes é apresentada para cada um dos programas, que foram agrupados de acordo com o seu cluster conforme as Figuras 16, 17, e 18.

Figura 16 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Federais do 1º Quartil



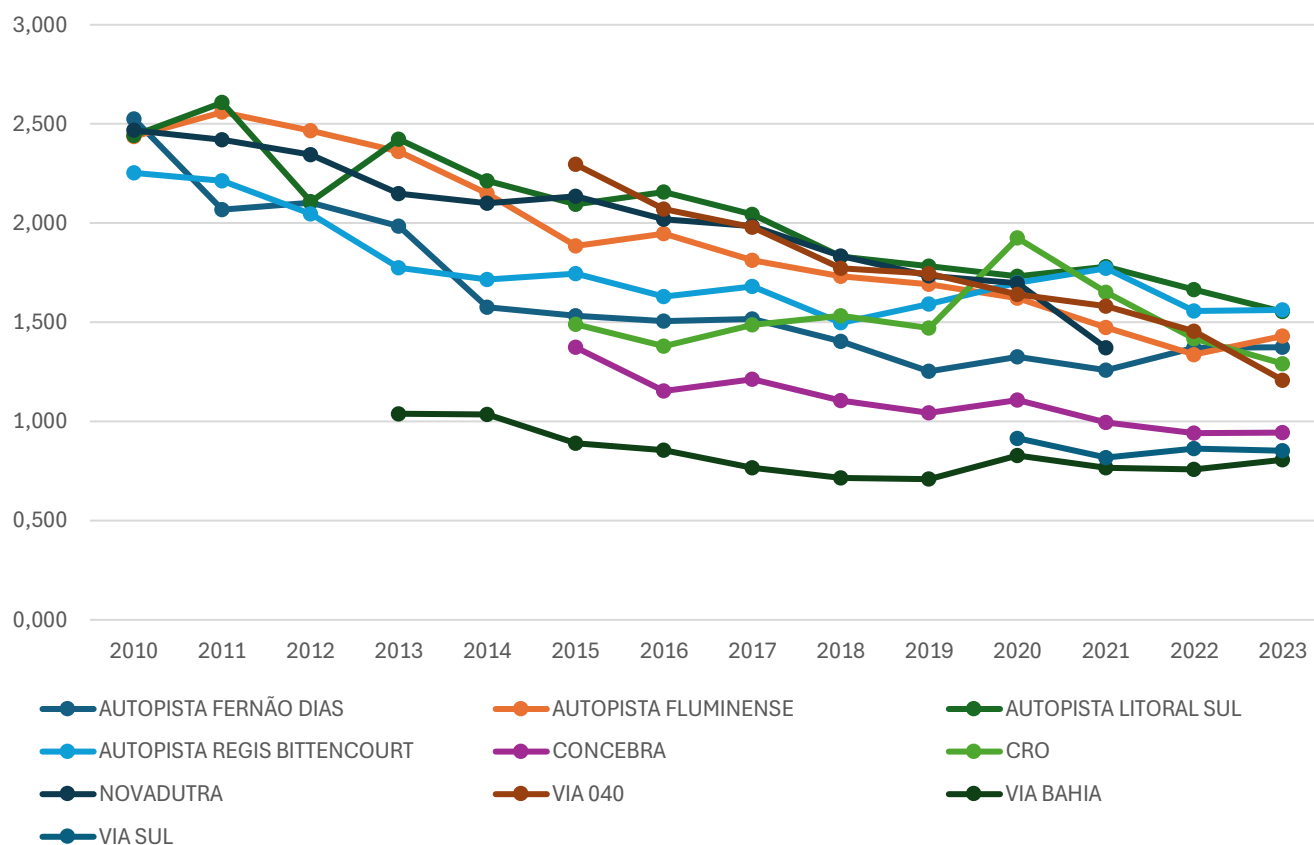
Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 12 de março de 2024.

Figura 17 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Federais do 2º Quartil



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 12 de março de 2024.

Figura 18 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Federais do 3º Quartil



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 12 de março de 2024.

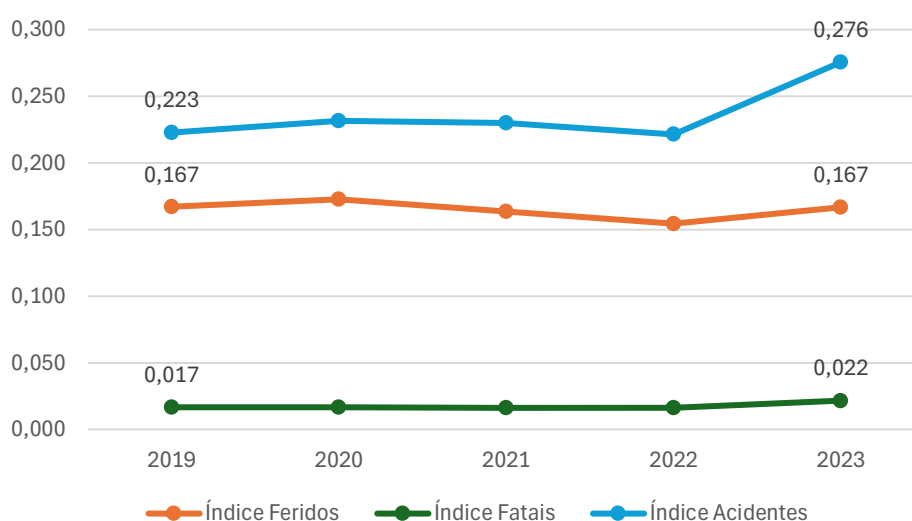
Com base nos dados apresentados, foi possível considerar que quase todos os programas de concessões apresentaram melhorias em seus índices de acidentes. Diversos fatores, inclusive fatores fora do alvo do presente estudo, como a modernização dos veículos, contribuíram para a melhora do índice. Deve-se ressaltar, porém, que a proposta da concessão de rodovias visa assegurar melhor serviço prestado ao usuário e consequentemente aumento da segurança das vias, o que os dados anteriores indicaram o alcance de tal objetivo.

5.2 CONCESSÕES ESTADUAIS DE SÃO PAULO

A avaliação do programa de concessões de rodovias no estado de São Paulo apresenta um fator limitante que é a disponibilidade de dados. Os registros de contagens de acidentes alcançam apenas os anos de 2019 a 2023.

O gráfico da Figura 19 demonstra a evolução dos índices de acidentes nesse intervalo de tempo, em que pouco se pode afirmar sobre a sua evolução. Mesmo assim, e de maneira geral, as concessões no estado de São Paulo apresentam melhores resultados quanto aos índices de acidentes em comparação com os programas federais de concessões.

Figura 19 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Estaduais

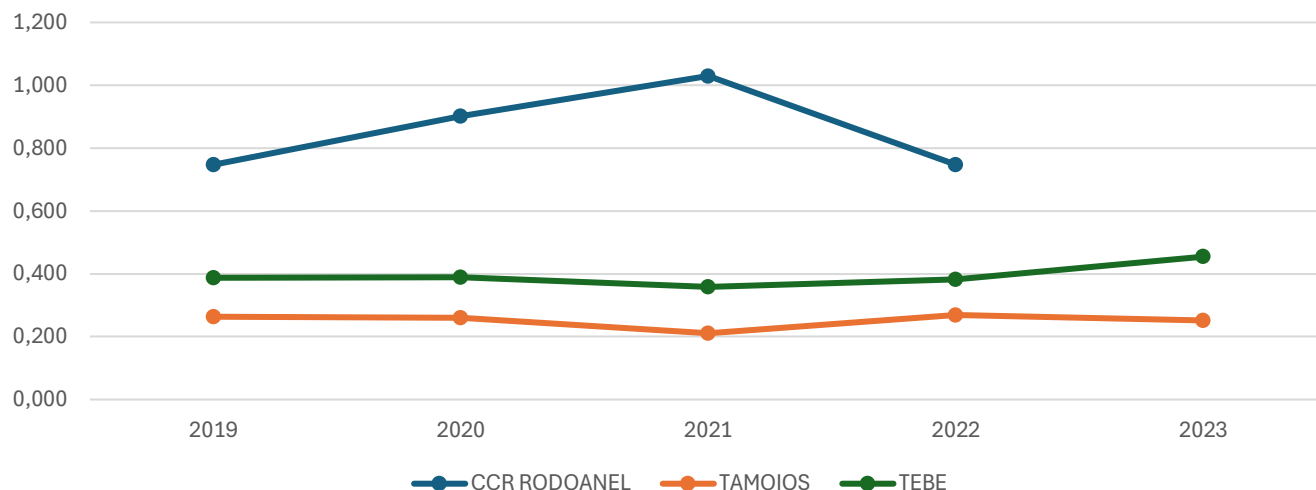


Fonte: ARTESP (2024), Infosiga (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 10 de fevereiro de 2024.

Alguns dados de contagem de tráfego referentes ao ano de 2023 apresentaram inconsistências, e dessa forma não foram considerados nas análises.

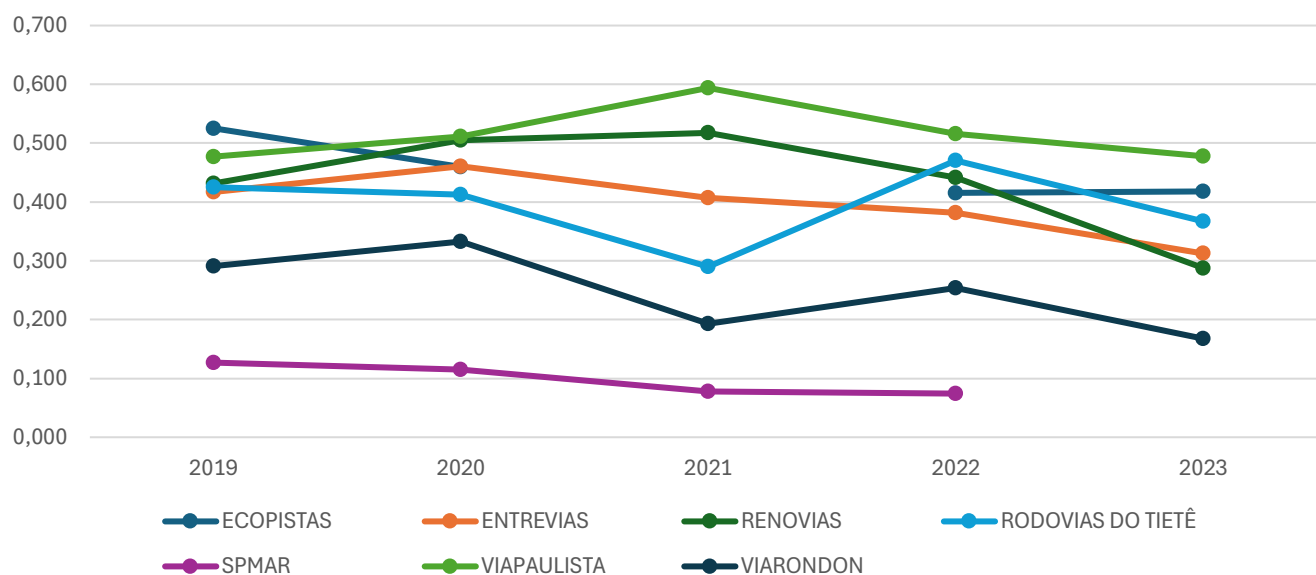
Os gráficos da Figuras 20, 21, e 22 ilustram a evolução do índice de acidentes para cada um dos quartis e para cada programa de concessão.

Figura 20 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Estaduais do 1º Quartil



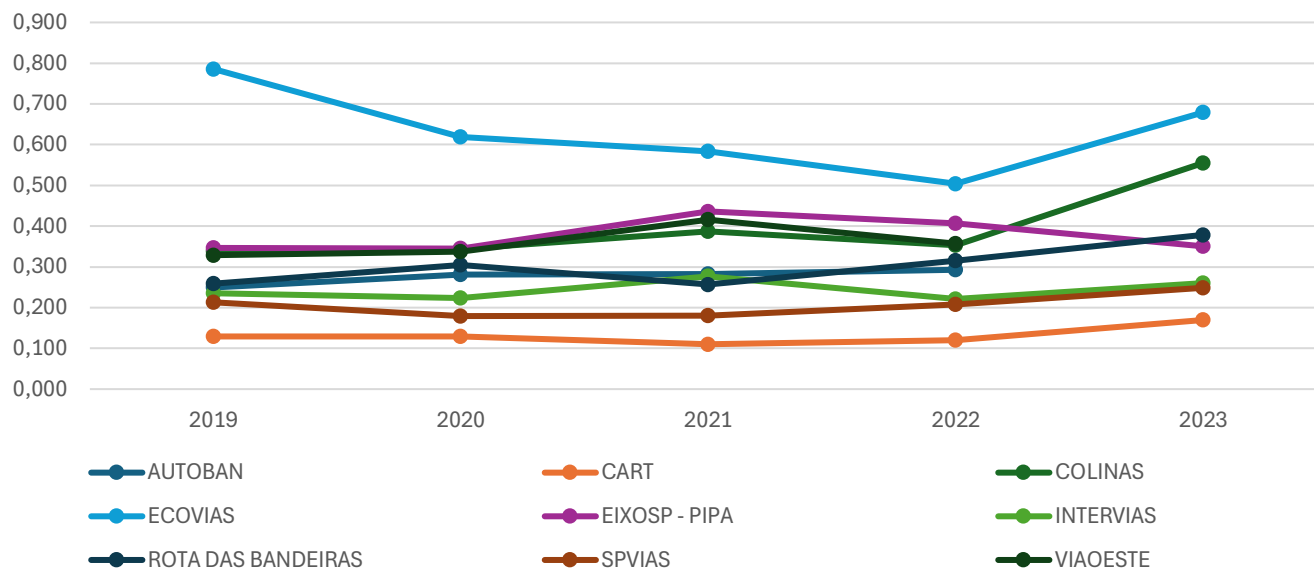
Fonte: ARTESP (2024), Infosiga (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 10 de fevereiro de 2024.

Figura 21 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Estaduais do 2º Quartil



Fonte: ARTESP (2024), Infosiga (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 10 de fevereiro de 2024.

Figura 22 - Evolução do Índice de Acidentes para Concessões Estaduais do 3º Quartil



Fonte: ARTESP (2024), Infosiga (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 10 de fevereiro de 2024.

Pode-se observar que as rodovias do 3º Quartil apresentam os melhores índices de acidentes, uma vez que o alto fluxo de veículos não implica diretamente em aumento dos acidentes, graças às melhorias de segurança em suas vias.

5.3 ESTUDO DE CASO – CONCESSÃO FEDERAL AUTOPISTA FLUMINENSE

Com o objetivo de melhor compreender e analisar os dados e observar os parâmetros e os indicadores que determinam a segurança em vias sob, será apresentado um estudo de caso tomando como referência a Concessão Federal Autopista Fluminense.

A Autopista Fluminense é uma concessão que entrou em operação em fevereiro de 2008, cujo contrato tem 25 anos de duração. A extensão do trecho em amostra é de 322 km.

A Concessão é controlada pela ARTERIS S/A, responsável por outras concessões rodoviárias Federais e no Estados de São Paulo, como a Autopista Fernão Dias, e Intervias.

O trecho concedido está localizado na BR-101/RJ, entre a divisa RJ/ES e a ponte Rio Niterói (Ponte Presidente Costa e Silva), passando por vários municípios no estado do Rio de Janeiro. O trecho conta com 5 praças de pedágio localizadas nos municípios de Campos dos Goytacazes, Casimiro de Abreu, Rio Bonito e São Gonçalo. A Figura 23 destaca a extensão da Autopista Fluminense.

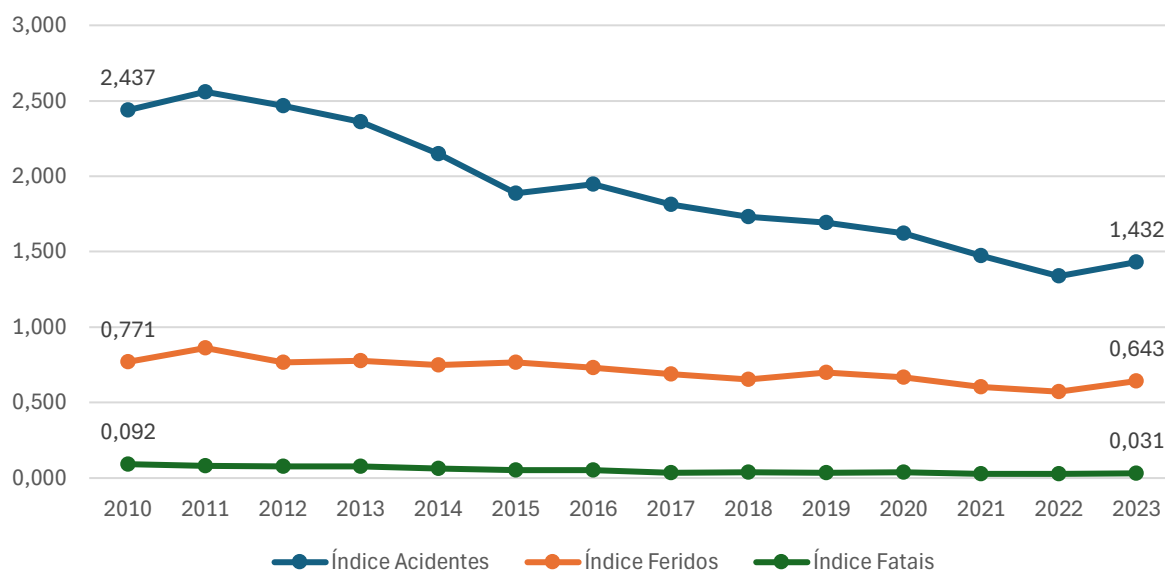
Figura 23 – Trecho Concedido Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Acessado em 16 de março de 2024.

A via apresenta melhora típica nos seus índices de segurança após o início do contrato de concessão. No gráfico da Figura 24 pode-se ver a evolução temporal dos Índices de Acidentes, Acidentes com Feridos e Acidentes Fatais da Autopista Fluminense.

Figura 24 - Evolução dos Índices de Segurança na Autopista Fluminense

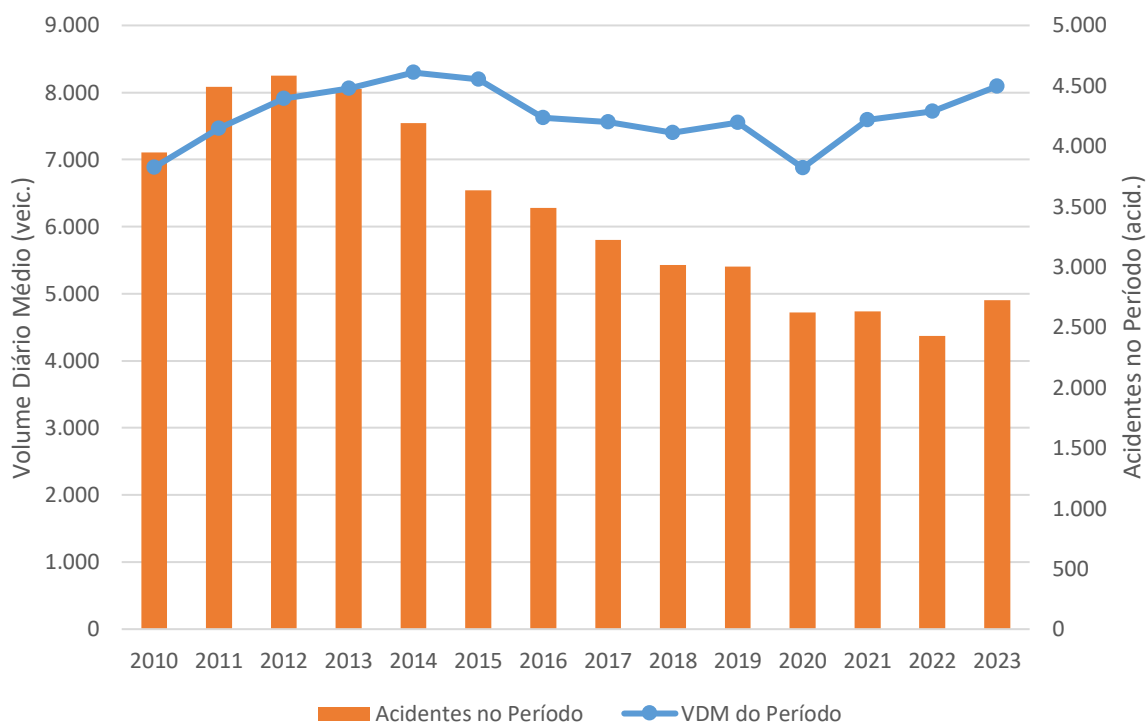


Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

Ao detalhar a evolução temporal do VDM e número total de acidentes na extensão da Concessão, demonstra-se a melhora nas condições da via. Apesar do aumento do VDM da Rodovia (17%), e consequente maior exposição ao risco de acidentes, os dados

evidenciam que houve redução no número total de acidentes ocorridos na concessão (-31%), conforme demonstrado no gráfico da Figura 25.

Figura 25 – Evolução temporal do VDM e Acidentes na Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

Para detalhar o estudo da concessão alvo, ela foi dividida em trechos uniformes com 10 km de extensão, de forma a melhor avaliar os índices de segurança para cada trecho, relevando os trechos mais críticos da concessão. Os trechos foram divididos conforme Tabela 12.

Tabela 12 – Trechos de estudo Autopista Fluminense

Trecho	Km inicial	Km final
1	0	10
2	10	20
3	20	30
4	30	40
5	40	50
6	50	60
7	60	70
8	70	80
9	80	90
10	90	100
11	100	110

Trecho	Km inicial	Km final
12	110	120
13	120	130
14	130	140
15	140	150
16	150	160
17	160	170
18	170	180
19	180	190
20	190	200
21	200	210
22	210	220
23	220	230
24	230	240
25	240	250
26	250	260
27	260	270
28	270	280
29	280	290
30	290	300
31	300	310
32	310	322

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para evidenciar os trechos mais críticos, foram mensurados os dados para cada trecho a fim de calcular os índices de segurança para cada um deles.

Os acidentes foram distribuídos pelos trechos de acordo com a sua localização de ocorrência. A extensão dos trechos é uniforme (10 km) exceto para o último trecho, com 12 km de extensão.

O VDM para cada trecho foi calculado pela média ponderada em relação à distância do km médio do trecho às praças de pedágio que circundam o trecho. Existem as exceções dos trechos que não estão localizados entre duas praças de pedágio (Trechos 1, 2, 3, 4, 31, 32) tendo apenas uma praça de pedágio próxima ao trecho. Nestes casos, o VDM da praça de pedágio mais próxima foi adotado como o VDM do trecho.

A Tabela 13 resume os índices de acidentes para cada um dos trechos ao longo dos anos, de tal forma que os maiores índices estão destacados na cor vermelha, a fim de facilitar a identificação dos trechos mais críticos.

Tabela 13 – Índice de Acidentes para os Trechos da Autopista Fluminense

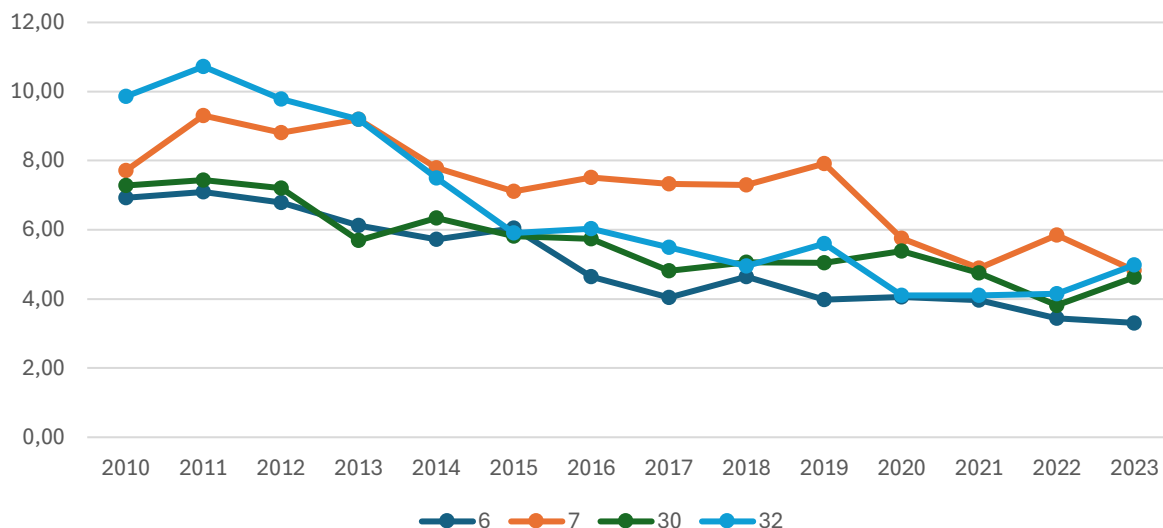
Trecho/Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	1,90	1,22	1,16	0,64	0,42	0,44	0,50	0,77	0,68	0,52	0,39	0,39	0,38	0,25
2	1,77	1,98	1,20	1,00	1,54	1,17	1,04	1,44	1,37	1,27	1,17	1,18	0,85	1,31
3	1,15	1,56	1,80	0,72	1,12	0,65	0,72	0,91	0,68	0,71	0,68	0,75	0,64	0,37
4	0,93	0,76	1,20	0,88	1,08	0,69	1,08	0,77	0,88	0,71	0,49	0,39	0,51	0,74
5	2,38	3,00	2,38	2,80	2,44	2,55	1,93	2,00	1,81	1,88	1,72	2,14	1,47	1,45
6	6,92	7,09	6,79	6,13	5,72	6,04	4,65	4,04	4,65	3,98	4,05	3,96	3,45	3,31
7	7,71	9,31	8,81	9,20	7,79	7,12	7,51	7,33	7,30	7,91	5,76	4,89	5,85	4,82
8	2,29	3,13	2,80	3,32	2,92	3,37	2,54	3,05	3,40	2,50	2,28	2,61	2,29	2,80
9	2,53	1,90	1,79	2,59	1,85	1,57	2,08	2,59	1,90	2,03	2,25	1,77	1,31	1,73
10	1,60	1,90	2,22	1,69	2,04	1,70	1,80	2,20	2,11	2,17	1,36	1,37	1,22	1,04
11	0,83	0,80	0,93	0,80	1,09	0,62	1,44	1,22	0,74	1,12	0,64	0,71	0,79	0,85
12	0,59	0,91	0,55	0,71	1,30	0,84	1,01	1,27	0,92	0,87	1,09	0,64	0,38	0,46
13	1,36	1,55	1,49	1,66	1,59	0,96	1,30	1,31	1,27	0,84	0,82	0,46	0,93	0,73
14	0,55	0,87	1,11	0,97	0,92	0,57	0,64	0,62	0,78	0,82	0,81	0,69	0,42	0,84
15	0,90	1,13	0,95	1,34	0,99	1,51	0,96	1,01	0,86	0,75	0,67	0,92	0,71	0,66
16	0,53	0,40	0,65	0,56	0,36	0,37	0,33	0,41	0,63	0,44	0,68	0,40	0,43	0,39
17	0,73	0,75	1,08	0,96	0,67	0,57	0,70	0,58	0,54	0,59	0,56	0,40	0,47	0,46
18	1,57	1,22	0,86	0,78	0,84	0,61	0,71	0,43	0,35	0,68	0,40	0,36	0,43	0,34
19	1,15	1,16	1,02	1,16	1,13	0,88	0,97	0,54	0,55	0,27	0,49	0,51	0,43	0,28
20	1,75	1,46	1,56	1,39	1,74	1,58	1,34	1,46	1,33	1,42	1,65	1,36	1,15	1,33
21	1,51	1,67	1,75	1,75	1,42	1,44	1,37	1,11	0,93	0,83	1,05	0,96	1,03	0,85
22	1,13	1,14	1,37	1,13	0,78	1,08	0,94	0,98	0,94	0,86	0,82	0,60	0,48	0,54
23	1,06	1,53	1,38	1,38	1,10	0,75	1,20	0,75	0,95	1,02	0,72	0,80	0,77	0,70
24	1,18	0,94	1,21	1,00	0,98	1,05	1,60	0,95	1,15	0,78	0,61	0,76	0,48	0,53
25	1,61	1,46	1,22	1,33	1,22	1,33	1,26	1,21	0,67	0,73	1,00	0,75	0,56	0,71
26	1,90	2,01	1,67	1,98	1,84	1,65	1,38	1,18	1,18	0,92	1,37	0,89	0,77	0,85
27	3,03	2,84	3,40	2,95	2,80	2,00	2,93	2,90	2,10	2,03	2,13	2,38	1,98	1,77
28	2,49	3,04	2,46	1,99	2,05	2,16	2,20	1,77	1,96	1,83	2,02	1,69	1,71	1,76
29	2,90	2,55	2,66	2,94	2,91	2,53	1,73	1,99	2,34	1,99	2,41	1,87	1,39	1,76
30	7,29	7,44	7,21	5,70	6,34	5,81	5,74	4,82	5,07	5,04	5,38	4,74	3,82	4,63
31	3,51	3,55	3,60	4,22	2,96	2,57	3,32	3,28	3,05	3,08	3,06	2,75	2,88	2,96
32	9,86	10,7	9,78	9,19	7,49	5,91	6,03	5,49	4,96	5,59	4,10	4,10	4,15	4,98

Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

Evidenciam-se 4 trechos mais críticos: 6, 7, 30 e 32. O gráfico da Figura 26 mostra a evolução temporal do índice de acidentes para cada um desses trechos críticos. A posteriori, foi feita análise mais detalhada nos Trechos 7 e 32, por serem os mais críticos e apresentarem comportamentos distintos em sua evolução.

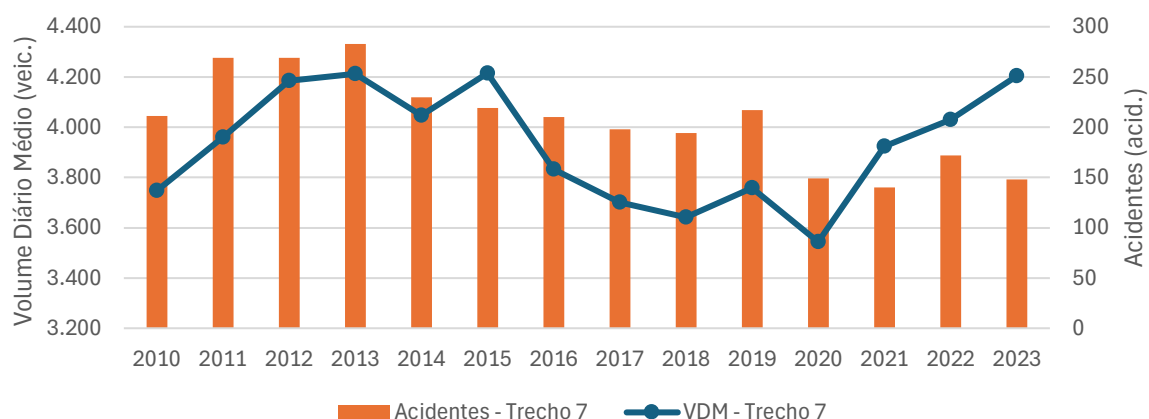
O trecho 7, compreendido entre os quilômetros 60 e 70, possui variações parecidas entre os indicadores de VDM e volume de acidentes. Pode-se observar (Figura 27) que a curva de aumento do VDM foi acompanhada pelo aumento do número de acidentes, exceto pelos últimos anos, de 2020 a 2023, onde o VDM apresenta forte crescimento enquanto o número de acidentes é quase constante.

Figura 26 - Evolução dos Índices de Segurança nos Trechos Críticos da Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

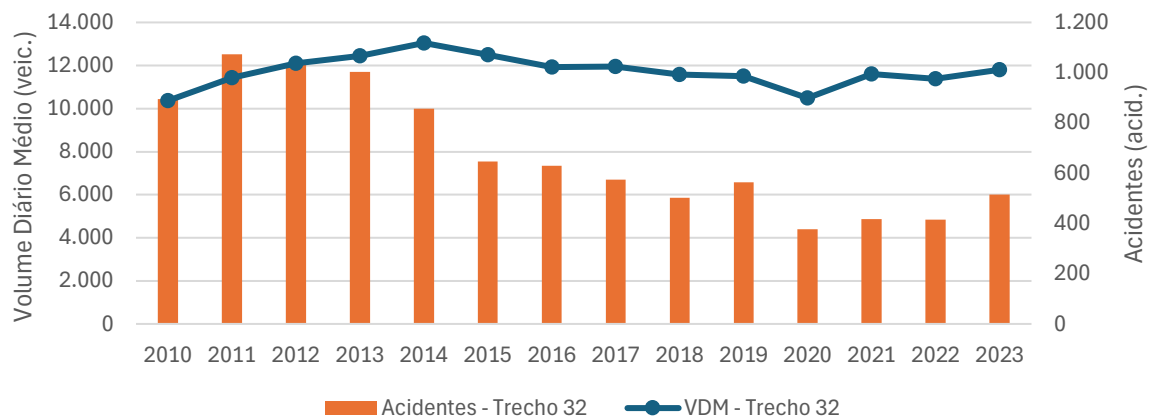
Figura 27 - Evolução temporal do VDM e Acidentes do Trecho 7 na Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

O trecho 32 está mais próxima da ponte Rio Niterói e apresenta maior número de acidentes e de tráfego de veículos. Neste trecho observar-se constância do VDM ao longo do tempo. Por outro lado, os acidentes apresentaram curva significativa de redução, conforme ilustrado na Figura 28. Observa-se redução da ordem de 50% do índice da acidentes no trecho 32 ao longo dos últimos 13 anos.

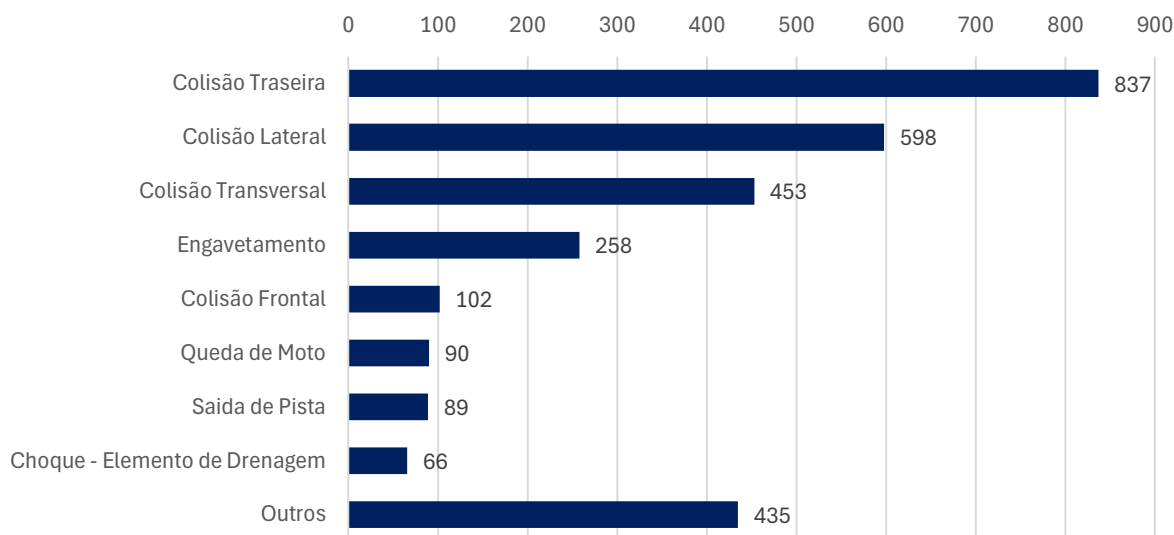
Figura 28 - Evolução temporal do VDM e Acidentes do Trecho 32 na Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

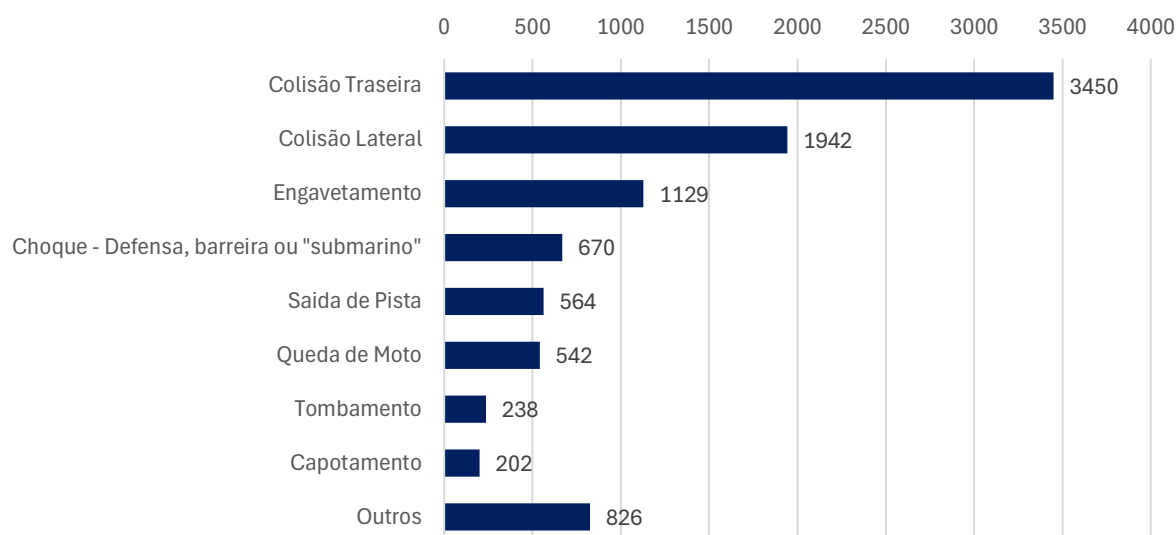
Nos gráficos da Figuras 29 e 30 é possível ver o número total de acidentes registrados em cada trecho analisado. Os acidentes são detalhados por tipo e evidenciam-se as colisões traseiras como o tipo de acidente mais frequente.

Figura 29 – Tipos de acidentes no Trecho 7 da Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

Figura 30 - Tipos de acidentes no Trecho 32 da Autopista Fluminense



Fonte: ANTT (2024). Elaborado pelo autor. Acessado em 16 de março de 2024.

6 CONCLUSÕES

Ao avaliar as concessões federais e estaduais do estado de São Paulo, constata-se a melhora nas condições de segurança das vias.

O estudo avaliou o quão seguro as rodovias ou concessões são. A análise considera dois parâmetros principais: o número de acidentes ocorridos; e o tráfego de veículos.

O estudo das concessões federais, mostrou como resultado consolidado redução de 62% do índice de acidentes ao longo dos 14 anos. Além disso, a severidade dos acidentes também foi reduzida. Em 21 das 22 concessões avaliadas houve redução no índice de acidentes ao longo do período de estudo.

As concessões estaduais de São Paulo apresentaram poucos dados disponíveis para afirmações quanto à geração de resultado dos programas de concessão. Mas ressalta-se o baixo índice de acidentes das concessões estaduais quando comparadas às concessões federais.

O estudo de caso na Autopista Fluminense, mostrou como resultado consolidado uma redução em 49% do índice de acidentes. Com o enfoque nos trechos crítico, pode-se evidenciar a redução na quantidade de acidentes, aliado ao aumento do tráfego. Dos 32 trechos analisados, 30 apresentaram melhoria em seus índices.

O Brasil atualmente está na vanguarda das concessões rodoviárias e suas melhorias devem vir principalmente quanto à regulação e fiscalização dos contratos. Melhorias inovadoras serão difundidas nos próximos anos com o ambiente regulatório experimental (*Sandbox* Regulatório).

REFERÊNCIAS

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Informações Gerais**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/informacoes-gerais>. Acessado em: 01 ago. 2022.

BALAGO, Rafael. **Concessões de rodovias federais terão pedágio sem parada e desconto por frequência**. Folha de São Paulo, 14 jun. 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/06/concessoes-de-rodovias-federais-terao-pedagio-free-flow-e-desconto-para-usuarios-frequentes.shtml>. Acessado em: 3 dez. 2023.

BARBO, A. R. C. et al. **A evolução da regulação nas rodovias federais concedidas**. Revista ANTT, v. 2, n. 2, nov. 2010.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Governo protocola no TCU projeto para nova concessão da BR-116/101/RJ/SP**. Ministério dos Transportes, Brasília, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2020/11/governo-protocola-no-tcu-projeto-para-nova-concessao-da-br-116-101-rj-sp>. Acesso em: 3 dez. 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Nova política de concessões vai impulsionar investimentos, garantir obras e prever tarifas justas**. Ministério dos Transportes, Brasília, 15 jun. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2023/06/nova-politica-de-concessoes-vai-impulsionar-investimentos-garantir-obras-e-prever-tarifas-justas>. Acesso em: 3 dez. 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Ambiente Regulatório Experimental (Sandbox Regulatório)**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/ambiente-regulatorio-experimental-sandbox-regulatorio>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Acidentes**. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/servicos/acidentes>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CAMPOS NETO, C. A. S. et al. **Modelos de concessão de rodovias no Brasil, no México, no Chile, na Colômbia e nos Estados Unidos: evolução histórica e avanços regulatórios**. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2378).

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Concessões rodoviárias: experiência internacional e recomendações para o Brasil**. Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2018.

CNT - Confederação Nacional de Transporte. **Pesquisa CNT de rodovias 2023**. Brasília: CNT: SEST SENAT: ITL, 2023.

CNT - Confederação Nacional de Transporte. **Anuário CNT do Transporte 2021**. Brasília: Confederação Nacional de Transporte, 2021.

CARVALHO, C. H. R.; GUEDES, E. P. **Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectiva para a segunda década.** Brasília, DF: Ipea, nov. 2023.

CASTILHO, F. B. **Sobre a conspicuidade, legibilidade e retrorrefletividade das placas de sinalização viária.** 2009. 115 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – USP, São Carlos.

CORREIA, M. B. C. **Por que as reformas permanecem? A trajetória gradualista de mudanças no setor de infraestrutura rodoviária no Brasil entre 1985-2010.** 2011. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2011.

DA SILVA, F. L. **Os modelos de avaliação para concessões rodoviárias: uma análise crítica dos principais parâmetros nas rodovias brasileiras.** 2014. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego.** Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 723).

GONZE, N. C. **Concessão em Rodovias Federais: uma análise da evolução dos modelos de regulação técnica.** 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia dos Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

MATTOS, C. Concessões de rodovias e renegociação no Brasil. In: OLIVEIRA, G.; OLIVEIRA FILHO, L. C. (Orgs.). **Parcerias Público-Privadas: experiências, desafios e propostas.** Rio de Janeiro: LTC; IEPE; CdG, 2013.

MUCCI, C. M. P. M. **Análise comparativa de modelos de concessão de rodovias no Brasil: Um enfoque na segurança viária.** 2011. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2011.

OHANA, Victor. **Existe apetite no mercado para concessões de rodovias, diz secretária do Ministério dos Transportes.** Carta Capital, 25 ago. 2023. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/economia/existe-apetite-no-mercado-para-concessoes-de-rodovias-diz-secretaria-do-ministerio-dos-transportes/>. Acessado em: 3 dez. 2023.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Resolução A/RES/64/255, de 2 de março de 2010.** ONU, 2010.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Década de Ações para a Segurança no Trânsito 2011-2020.** ONU, 2011. (Nota Técnica).

OMS - Organização Mundial de Saúde. Road traffic injuries. **Geneva: World Health Organization; 2023.** Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>. Acessado em: 22 fev. 2024.

SANTOS, F.J. et al. **Motivação para a escolha da motocicleta: uma análise sob a perspectiva de motociclistas acidentados.** Cad Saúde Colet, 2021.

6.1.1.1.1.1 ANEXO A – ÍNDICES DE SEGURANÇA NAS CONCESSÕES FEDERAIS

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2010	9.146	2.970	183	8.692	570,8	2,525	0,820	0,051
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2011	10.053	3.051	190	11.670	570,8	2,067	0,627	0,039
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2012	10.812	3.038	179	12.337	570,8	2,103	0,591	0,035
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2013	10.556	2.969	186	12.759	570,8	1,985	0,558	0,035
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2014	8.573	2.415	135	13.047	570,8	1,577	0,444	0,025
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2015	8.180	2.324	135	12.795	570,8	1,534	0,436	0,025
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2016	7.840	2.165	110	12.502	570,8	1,505	0,416	0,021
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2017	8.114	2.191	132	12.835	570,8	1,517	0,410	0,025
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2018	7.429	2.092	94	12.706	570,8	1,403	0,395	0,018
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2019	7.200	2.178	98	13.791	570,8	1,253	0,379	0,017
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2020	7.048	2.050	116	12.745	570,8	1,327	0,386	0,022
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2021	7.312	2.060	111	13.949	570,8	1,258	0,354	0,019
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2022	7.645	2.206	119	13.381	570,8	1,371	0,396	0,021
AUTOPISTA FERNÃO DIAS	2023	8.068	2.439	109	14.075	570,8	1,376	0,416	0,019
AUTOPISTA FLUMINENSE	2010	3.947	1.248	149	6.888	322,1	2,437	0,771	0,092
AUTOPISTA FLUMINENSE	2011	4.491	1.512	142	7.462	322,1	2,559	0,862	0,081
AUTOPISTA FLUMINENSE	2012	4.586	1.425	143	7.910	322,1	2,466	0,766	0,077
AUTOPISTA FLUMINENSE	2013	4.473	1.473	143	8.057	322,1	2,361	0,778	0,075
AUTOPISTA FLUMINENSE	2014	4.191	1.461	126	8.297	322,1	2,148	0,749	0,065
AUTOPISTA FLUMINENSE	2015	3.634	1.477	101	8.195	322,1	1,886	0,766	0,052
AUTOPISTA FLUMINENSE	2016	3.490	1.312	94	7.624	322,1	1,947	0,732	0,052
AUTOPISTA FLUMINENSE	2017	3.223	1.226	59	7.563	322,1	1,812	0,689	0,033
AUTOPISTA FLUMINENSE	2018	3.015	1.136	64	7.404	322,1	1,732	0,653	0,037
AUTOPISTA FLUMINENSE	2019	3.004	1.243	64	7.553	322,1	1,692	0,700	0,036
AUTOPISTA FLUMINENSE	2020	2.624	1.078	62	6.877	322,1	1,623	0,667	0,038
AUTOPISTA FLUMINENSE	2021	2.631	1.078	51	7.591	322,1	1,474	0,604	0,029
AUTOPISTA FLUMINENSE	2022	2.427	1.038	50	7.715	322,1	1,338	0,572	0,028
AUTOPISTA FLUMINENSE	2023	2.725	1.223	59	8.094	322,1	1,432	0,643	0,031
AUTOPISTA LITORAL SUL	2010	9.898	2.040	146	15.581	356,5	2,441	0,503	0,036
AUTOPISTA LITORAL SUL	2011	10.834	2.103	148	15.964	356,5	2,608	0,506	0,036
AUTOPISTA LITORAL SUL	2012	9.563	2.528	132	17.426	356,5	2,109	0,557	0,029

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
AUTOPISTA LITORAL SUL	2013	10.376	2.594	146	16.452	356,5	2,423	0,606	0,034
AUTOPISTA LITORAL SUL	2014	10.073	2.510	126	17.479	356,5	2,214	0,552	0,028
AUTOPISTA LITORAL SUL	2015	9.775	2.338	117	17.926	356,5	2,095	0,501	0,025
AUTOPISTA LITORAL SUL	2016	9.960	2.352	124	17.747	356,5	2,156	0,509	0,027
AUTOPISTA LITORAL SUL	2017	9.709	2.402	120	18.255	356,5	2,044	0,506	0,025
AUTOPISTA LITORAL SUL	2018	8.852	2.350	112	18.581	356,5	1,831	0,486	0,023
AUTOPISTA LITORAL SUL	2019	9.082	2.469	101	19.560	356,5	1,784	0,485	0,020
AUTOPISTA LITORAL SUL	2020	8.259	2.343	85	18.326	356,5	1,732	0,491	0,018
AUTOPISTA LITORAL SUL	2021	9.148	2.805	95	19.744	356,5	1,780	0,546	0,018
AUTOPISTA LITORAL SUL	2022	8.686	2.801	97	20.043	356,5	1,665	0,537	0,019
AUTOPISTA LITORAL SUL	2023	8.545	2.717	114	21.135	356,5	1,554	0,494	0,021
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2010	2.259	608	76	3.172	407,0	2,396	0,645	0,081
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2011	1.971	680	69	3.305	407,0	2,007	0,692	0,070
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2012	2.505	660	83	3.379	407,0	2,495	0,657	0,083
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2013	2.553	594	60	3.489	407,0	2,462	0,573	0,058
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2014	2.560	628	67	3.647	407,0	2,362	0,580	0,062
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2015	2.527	546	44	3.448	407,0	2,466	0,533	0,043
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2016	1.803	531	45	3.396	407,0	1,787	0,526	0,045
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2017	1.483	485	33	3.394	407,0	1,470	0,481	0,033
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2018	1.276	453	33	3.540	407,0	1,213	0,431	0,031
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2019	1.317	457	29	3.679	407,0	1,205	0,418	0,027
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2020	1.146	418	27	3.487	407,0	1,106	0,403	0,026
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2021	1.485	559	39	3.859	407,0	1,295	0,488	0,034
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2022	1.467	556	40	4.014	407,0	1,230	0,466	0,034
AUTOPISTA PLANALTO SUL	2023	1.496	544	42	4.115	407,0	1,224	0,445	0,034
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2010	6.677	1.724	182	10.413	389,8	2,253	0,582	0,061
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2011	6.821	1.830	128	10.826	389,8	2,214	0,594	0,042
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2012	6.504	1.888	127	11.166	389,8	2,047	0,594	0,040
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2013	5.763	1.580	146	11.411	389,8	1,775	0,487	0,045
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2014	5.582	1.555	119	11.430	389,8	1,716	0,478	0,037
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2015	5.443	1.459	89	10.955	389,8	1,746	0,468	0,029

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2016	4.927	1.422	83	10.615	389,8	1,631	0,471	0,027
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2017	5.297	1.384	82	11.072	389,8	1,681	0,439	0,026
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2018	4.845	1.323	68	11.370	389,8	1,498	0,409	0,021
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2019	5.387	1.540	65	11.882	389,8	1,593	0,455	0,019
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2020	5.521	1.443	79	11.415	389,8	1,700	0,444	0,024
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2021	6.301	1.700	67	12.485	389,8	1,774	0,479	0,019
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2022	5.590	1.588	79	12.615	389,8	1,557	0,442	0,022
AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT	2023	5.778	1.533	75	12.986	389,8	1,564	0,415	0,020
CONCEBRA	2015	5.795	2.740	152	4.851	1.191,6	1,373	0,649	0,036
CONCEBRA	2016	5.262	2.287	132	5.243	1.191,6	1,154	0,501	0,029
CONCEBRA	2017	5.593	2.086	131	5.303	1.191,6	1,213	0,452	0,028
CONCEBRA	2018	4.988	1.601	114	5.188	1.191,6	1,105	0,355	0,025
CONCEBRA	2019	4.846	1.623	104	5.338	1.191,6	1,044	0,350	0,022
CONCEBRA	2020	4.701	1.403	111	4.882	1.191,6	1,107	0,330	0,026
CONCEBRA	2021	4.505	1.324	110	5.199	1.191,6	0,996	0,293	0,024
CONCEBRA	2022	4.236	520	113	5.173	1.191,6	0,941	0,116	0,025
CONCEBRA	2023	4.449	755	127	5.418	1.191,6	0,944	0,160	0,027
CONCEPA	2010	1.618	323	25	8.981	121,0	2,040	0,407	0,032
CONCEPA	2011	1.550	320	24	9.846	121,0	1,782	0,368	0,028
CONCEPA	2012	1.660	396	28	10.728	121,0	1,752	0,418	0,030
CONCEPA	2013	1.746	406	37	11.252	121,0	1,757	0,409	0,037
CONCEPA	2014	1.780	395	29	11.997	121,0	1,680	0,373	0,027
CONCEPA	2015	1.558	290	26	11.601	121,0	1,520	0,283	0,025
CONCEPA	2016	1.407	304	21	10.989	121,0	1,450	0,313	0,022
CONCEPA	2017	1.590	353	30	11.930	121,0	1,509	0,335	0,028
CONCER	2010	3.717	1.132	57	7.297	180,4	3,868	1,178	0,059
CONCER	2011	4.232	1.349	62	7.811	180,4	4,114	1,311	0,060
CONCER	2012	4.338	1.455	64	8.318	180,4	3,960	1,328	0,058
CONCER	2013	4.096	1.312	69	8.640	180,4	3,600	1,153	0,061
CONCER	2014	3.992	1.483	56	8.569	180,4	3,537	1,314	0,050
CONCER	2015	3.422	1.306	48	7.913	180,4	3,284	1,253	0,046
CONCER	2016	3.381	1.257	33	7.352	180,4	3,492	1,298	0,034
CONCER	2017	3.461	1.238	37	7.242	180,4	3,629	1,298	0,039
CONCER	2018	3.291	1.248	25	7.048	180,4	3,546	1,345	0,027
CONCER	2019	3.454	1.255	29	7.309	180,4	3,588	1,304	0,030
CONCER	2020	3.069	1.098	33	6.074	180,4	3,837	1,373	0,041
CONCER	2021	3.190	1.120	21	6.946	180,4	3,487	1,224	0,023
CONCER	2022	3.565	1.271	31	7.265	180,4	3,726	1,329	0,032
CONCER	2023	3.476	1.246	26	7.796	180,4	3,386	1,214	0,025

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
CRO	2015	3.224	1.284	88	3.482	850,9	1,491	0,594	0,041
CRO	2016	2.989	1.193	95	3.484	850,9	1,381	0,551	0,044
CRO	2017	3.228	1.264	72	3.491	850,9	1,489	0,583	0,033
CRO	2018	3.492	1.241	104	3.666	850,9	1,533	0,545	0,046
CRO	2019	3.482	1.161	85	3.813	850,9	1,470	0,490	0,036
CRO	2020	4.495	1.400	111	3.760	850,9	1,925	0,599	0,048
CRO	2021	4.135	1.311	104	4.030	850,9	1,652	0,524	0,042
CRO	2022	3.670	253	35	4.172	850,9	1,416	0,098	0,014
CRO	2023	3.561	420	22	4.437	850,9	1,292	0,152	0,008
CRT	2010	1.340	695	34	3.709	142,5	3,473	1,801	0,088
CRT	2011	1.633	775	42	3.873	142,5	4,054	1,924	0,104
CRT	2012	1.507	761	27	4.060	142,5	3,568	1,802	0,064
CRT	2013	1.505	779	31	4.190	142,5	3,453	1,787	0,071
CRT	2014	1.482	845	40	4.508	142,5	3,160	1,802	0,085
CRT	2015	1.425	757	34	4.545	142,5	3,014	1,601	0,072
CRT	2016	1.352	732	25	4.836	142,5	2,688	1,455	0,050
CRT	2017	1.389	788	32	4.342	142,5	3,075	1,745	0,071
CRT	2018	1.142	739	21	4.207	142,5	2,609	1,689	0,048
CRT	2019	1.185	708	23	4.175	142,5	2,729	1,630	0,053
CRT	2020	1.064	502	16	3.585	142,5	2,853	1,346	0,043
CRT	2021	1.056	314	26	4.045	142,5	2,510	0,746	0,062
ECO050	2015	1.388	508	35	4.390	436,6	0,992	0,363	0,025
ECO050	2016	1.338	474	35	4.429	436,6	0,948	0,336	0,025
ECO050	2017	1.377	682	19	4.479	436,6	0,965	0,478	0,013
ECO050	2018	1.466	662	23	4.470	436,6	1,029	0,465	0,016
ECO050	2019	1.277	538	18	4.657	436,6	0,860	0,362	0,012
ECO050	2020	1.350	596	34	4.442	436,6	0,953	0,421	0,024
ECO050	2021	1.496	588	29	4.606	436,6	1,019	0,401	0,020
ECO050	2022	1.645	639	38	5.233	436,6	0,986	0,383	0,023
ECO050	2023	1.710	691	33	5.554	436,6	0,966	0,390	0,019
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2014	5.265	1.931	151	4.804	480,8	3,122	1,145	0,090
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2015	4.388	1.704	104	5.090	480,8	2,456	0,954	0,058
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2016	3.991	1.579	115	4.743	480,8	2,397	0,948	0,069
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2017	3.650	1.547	101	4.728	480,8	2,199	0,932	0,061
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2018	3.508	1.548	93	4.731	480,8	2,113	0,932	0,056
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2019	3.985	1.638	77	4.804	480,8	2,363	0,971	0,046

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2020	3.446	1.465	91	4.618	480,8	2,126	0,904	0,056
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2021	3.591	1.478	85	5.041	480,8	2,029	0,835	0,048
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2022	3.638	1.470	91	5.278	480,8	1,964	0,794	0,049
ECO101 CONCESSIONARIA DE RODOVIAS S/A	2023	3.614	1.479	99	5.669	480,8	1,816	0,743	0,050
ECOPONTE	2015	263	121	4	37.543	21,9	0,437	0,201	0,007
ECOPONTE	2016	250	150	3	37.589	21,9	0,415	0,249	0,005
ECOPONTE	2017	774	204	0	39.500	21,9	1,223	0,322	0,000
ECOPONTE	2018	780	213	4	38.764	21,9	1,256	0,343	0,006
ECOPONTE	2019	291	148	4	38.724	21,9	0,469	0,239	0,006
ECOPONTE	2020	463	239	1	31.995	21,9	0,903	0,466	0,002
ECOPONTE	2021	423	199	6	36.948	21,9	0,715	0,336	0,010
ECOPONTE	2022	415	219	5	37.294	21,9	0,695	0,367	0,008
ECOPONTE	2023	524	272	5	37.889	21,9	0,863	0,448	0,008
ECOSUL	2010	936	497	43	2.310	457,3	1,214	0,645	0,056
ECOSUL	2011	997	475	47	2.521	457,3	1,185	0,564	0,056
ECOSUL	2012	928	433	23	2.631	457,3	1,057	0,493	0,026
ECOSUL	2013	1.099	517	38	2.955	457,3	1,114	0,524	0,039
ECOSUL	2014	994	429	36	3.205	457,3	0,929	0,401	0,034
ECOSUL	2015	679	302	27	3.140	457,3	0,648	0,288	0,026
ECOSUL	2016	582	261	23	3.022	457,3	0,577	0,259	0,023
ECOSUL	2017	461	275	26	3.097	457,3	0,446	0,266	0,025
ECOSUL	2018	368	259	23	3.040	457,3	0,363	0,255	0,023
ECOSUL	2019	345	240	25	3.066	457,3	0,337	0,234	0,024
ECOSUL	2020	396	243	15	2.668	457,3	0,445	0,273	0,017
ECOSUL	2021	469	246	32	3.186	457,3	0,441	0,231	0,030
ECOSUL	2022	395	267	25	2.997	457,3	0,395	0,267	0,025
ECOSUL	2023	396	283	19	3.298	457,3	0,360	0,257	0,017
ECOVIAS DO CERRADO	2021	618	251	20	1.992	437,0	0,973	0,395	0,031
ECOVIAS DO CERRADO	2022	589	212	18	2.549	437,0	0,724	0,261	0,022
ECOVIAS DO CERRADO	2023	686	253	17	2.386	437,0	0,901	0,332	0,022
MSVIA	2015	1.639	750	44	2.377	846,0	1,117	0,511	0,030
MSVIA	2016	1.594	734	45	2.614	846,0	0,987	0,455	0,028
MSVIA	2017	1.500	653	50	2.555	846,0	0,951	0,414	0,032
MSVIA	2018	1.398	637	34	2.589	846,0	0,874	0,398	0,021
MSVIA	2019	1.420	623	37	2.607	846,0	0,882	0,387	0,023
MSVIA	2020	1.397	550	39	2.471	846,0	0,916	0,360	0,026
MSVIA	2021	1.511	629	46	2.694	846,0	0,908	0,378	0,028
MSVIA	2022	1.559	638	46	2.751	846,0	0,918	0,375	0,027

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
MSVIA	2023	1.702	614	47	2.970	846,0	0,928	0,335	0,026
NOVADUTRA	2010	11.049	3.269	215	15.257	402,0	2,468	0,730	0,048
NOVADUTRA	2011	11.952	3.364	231	16.821	402,0	2,421	0,681	0,047
NOVADUTRA	2012	12.049	3.484	186	17.515	402,0	2,344	0,678	0,036
NOVADUTRA	2013	11.629	3.286	189	18.444	402,0	2,149	0,607	0,035
NOVADUTRA	2014	11.535	3.417	171	18.715	402,0	2,100	0,622	0,031
NOVADUTRA	2015	9.950	3.025	135	15.885	402,0	2,134	0,649	0,029
NOVADUTRA	2016	9.168	2.958	155	15.465	402,0	2,020	0,652	0,034
NOVADUTRA	2017	9.028	2.951	149	15.497	402,0	1,985	0,649	0,033
NOVADUTRA	2018	8.054	2.698	122	14.955	402,0	1,835	0,615	0,028
NOVADUTRA	2019	7.731	2.811	135	15.188	402,0	1,735	0,631	0,030
NOVADUTRA	2020	6.617	2.478	131	13.286	402,0	1,697	0,636	0,034
NOVADUTRA	2021	5.981	2.132	128	14.866	402,0	1,371	0,489	0,029
RODOVIA DO AÇO	2010	1.030	462	30	3.494	184,2	2,192	0,983	0,064
RODOVIA DO AÇO	2011	1.027	415	35	3.407	184,2	2,242	0,906	0,076
RODOVIA DO AÇO	2012	1.121	676	28	3.317	184,2	2,513	1,516	0,063
RODOVIA DO AÇO	2013	1.201	647	22	3.533	184,2	2,528	1,362	0,046
RODOVIA DO AÇO	2014	1.007	504	27	3.555	184,2	2,106	1,054	0,056
RODOVIA DO AÇO	2015	850	429	22	3.592	184,2	1,760	0,888	0,046
RODOVIA DO AÇO	2016	799	435	19	3.462	184,2	1,716	0,934	0,041
RODOVIA DO AÇO	2017	759	377	14	3.516	184,2	1,605	0,797	0,030
RODOVIA DO AÇO	2018	763	398	17	3.452	184,2	1,644	0,858	0,037
RODOVIA DO AÇO	2019	649	340	20	3.383	184,2	1,427	0,747	0,044
RODOVIA DO AÇO	2020	587	292	14	2.998	184,2	1,456	0,724	0,035
RODOVIA DO AÇO	2021	666	379	27	3.265	184,2	1,517	0,863	0,061
RODOVIA DO AÇO	2022	609	353	15	3.301	184,2	1,372	0,795	0,034
RODOVIA DO AÇO	2023	670	393	18	3.472	184,2	1,435	0,842	0,039
TRANSBRASILIANA	2010	1.018	399	33	3.701	325,0	1,159	0,454	0,038
TRANSBRASILIANA	2011	1.061	472	42	3.889	325,0	1,150	0,512	0,046
TRANSBRASILIANA	2012	1.201	440	46	4.128	325,0	1,226	0,449	0,047
TRANSBRASILIANA	2013	1.230	478	33	4.233	325,0	1,225	0,476	0,033
TRANSBRASILIANA	2014	1.058	392	29	4.295	325,0	1,038	0,385	0,028
TRANSBRASILIANA	2015	900	353	33	4.137	325,0	0,917	0,360	0,034
TRANSBRASILIANA	2016	867	384	22	3.990	325,0	0,916	0,406	0,023
TRANSBRASILIANA	2017	906	349	22	3.958	325,0	0,965	0,372	0,023
TRANSBRASILIANA	2018	942	352	28	3.855	325,0	1,030	0,385	0,031
TRANSBRASILIANA	2019	844	321	26	3.973	325,0	0,895	0,341	0,028
TRANSBRASILIANA	2020	728	296	20	3.699	325,0	0,830	0,337	0,023
TRANSBRASILIANA	2021	755	296	13	3.688	325,0	0,863	0,338	0,015
TRANSBRASILIANA	2022	800	286	16	3.753	325,0	0,898	0,321	0,018
TRANSBRASILIANA	2023	783	314	27	3.825	325,0	0,863	0,346	0,030
VIA 040	2015	5.862	2.123	171	3.725	939,2	2,295	0,831	0,067
VIA 040	2016	5.804	2.027	128	4.087	939,2	2,071	0,723	0,046

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
VIA 040	2017	5.551	1.881	142	4.089	939,2	1,980	0,671	0,051
VIA 040	2018	4.852	1.656	128	3.990	939,2	1,774	0,605	0,047
VIA 040	2019	4.985	1.807	133	4.165	939,2	1,746	0,633	0,047
VIA 040	2020	4.391	1.461	100	3.901	939,2	1,642	0,546	0,037
VIA 040	2021	4.568	1.662	149	4.211	939,2	1,582	0,576	0,052
VIA 040	2022	4.317	1.674	116	4.329	939,2	1,455	0,564	0,039
VIA 040	2023	3.857	1.737	126	4.655	939,2	1,209	0,544	0,039
VIA BAHIA	2013	4.089	1.582	152	7.904	681,9	1,039	0,402	0,039
VIA BAHIA	2014	4.241	1.394	165	8.219	681,9	1,037	0,341	0,040
VIA BAHIA	2015	3.556	1.015	119	8.019	681,9	0,891	0,254	0,030
VIA BAHIA	2016	3.300	929	104	7.745	681,9	0,856	0,241	0,027
VIA BAHIA	2017	3.014	805	104	7.900	681,9	0,766	0,205	0,026
VIA BAHIA	2018	2.796	805	99	7.842	681,9	0,716	0,206	0,025
VIA BAHIA	2019	2.789	838	95	7.898	681,9	0,709	0,213	0,024
VIA BAHIA	2020	3.020	764	80	7.319	681,9	0,829	0,210	0,022
VIA BAHIA	2021	2.857	791	96	7.480	681,9	0,767	0,212	0,026
VIA BAHIA	2022	2.823	827	89	7.463	681,9	0,760	0,223	0,024
VIA BAHIA	2023	3.090	1.005	92	7.689	681,9	0,807	0,263	0,024
VIA SUL	2020	2.702	823	39	8.525	474,2	0,916	0,279	0,013
VIA SUL	2021	2.849	794	60	10.056	474,2	0,818	0,228	0,017
VIA SUL	2022	3.119	727	53	10.440	474,2	0,863	0,201	0,015
VIA SUL	2023	3.246	826	51	10.990	474,2	0,853	0,217	0,013

6.1.1.1.1.2 ANEXO B – ÍNDICES DE SEGURANÇA NAS CONCESSÕES ESTADUAIS

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
AUTOBAN	2019	2.071	1.581	142	35.557	319,8	0,249	0,190	0,017
AUTOBAN	2020	1.762	1.270	120	26.837	319,8	0,281	0,203	0,019
AUTOBAN	2021	2.056	1.433	130	31.113	319,8	0,283	0,197	0,018
AUTOBAN	2022	2.279	1.582	139	33.325	319,8	0,293	0,203	0,018
CART	2019	329	267	29	4.192	834,0	0,129	0,105	0,011
CART	2020	303	256	17	3.841	834,0	0,130	0,109	0,007
CART	2021	333	251	22	4.963	834,0	0,110	0,083	0,007
CART	2022	348	252	31	4.745	834,0	0,120	0,087	0,011
CART	2023	395	268	29	3.824	834,0	0,170	0,115	0,012
CCR RODOANEL	2019	424	271	24	25.897	30,0	0,748	0,478	0,042
CCR RODOANEL	2020	418	267	14	21.154	30,0	0,902	0,576	0,030
CCR RODOANEL	2021	452	306	21	20.045	30,0	1,030	0,697	0,048
CCR RODOANEL	2022	481	313	18	29.384	30,0	0,747	0,486	0,028
COLINAS	2019	1.054	824	69	13.886	306,8	0,339	0,265	0,022
COLINAS	2020	904	686	65	11.740	306,8	0,344	0,261	0,025
COLINAS	2021	956	674	69	11.043	306,8	0,387	0,273	0,028
COLINAS	2022	1.117	739	74	14.145	306,8	0,353	0,233	0,023
COLINAS	2023	1.080	581	69	8.688	306,8	0,555	0,299	0,035
ECOISTAS	2019	770	560	53	13.973	143,7	0,525	0,382	0,036
ECOISTAS	2020	555	429	26	11.517	143,7	0,459	0,355	0,022
ECOISTAS	2022	671	443	48	15.394	143,7	0,416	0,274	0,030
ECOISTAS	2023	756	431	44	17.242	143,7	0,418	0,238	0,024
ECOVIAS	2019	1.676	1.207	101	16.539	176,7	0,786	0,566	0,047
ECOVIAS	2020	1.471	1.096	79	18.415	176,7	0,619	0,461	0,033
ECOVIAS	2021	1.512	1.074	90	20.108	176,7	0,583	0,414	0,035
ECOVIAS	2022	1.603	1.149	91	24.651	176,7	0,504	0,361	0,029
ECOVIAS	2023	1.693	1.092	122	19.320	176,7	0,679	0,438	0,049
EIXOSP - PIPA	2019	1.221	846	100	3.786	1.273,0	0,347	0,240	0,028
EIXOSP - PIPA	2020	1.187	870	93	3.703	1.273,0	0,345	0,253	0,027
EIXOSP - PIPA	2021	1.347	963	112	3.323	1.273,0	0,436	0,312	0,036
EIXOSP - PIPA	2022	1.248	882	124	3.306	1.273,0	0,406	0,287	0,040
EIXOSP - PIPA	2023	1.141	671	99	3.497	1.273,0	0,351	0,206	0,030
ENTREVIAS	2019	578	464	56	3.326	570,8	0,417	0,335	0,040
ENTREVIAS	2020	605	479	51	3.151	570,8	0,461	0,365	0,039
ENTREVIAS	2021	575	445	51	3.387	570,8	0,407	0,315	0,036
ENTREVIAS	2022	612	478	51	3.848	570,8	0,382	0,298	0,032
ENTREVIAS	2023	584	356	59	4.486	570,8	0,312	0,190	0,032
INTERVIAS	2019	455	355	41	7.058	375,6	0,235	0,183	0,021
INTERVIAS	2020	417	330	34	6.819	375,6	0,223	0,177	0,018
INTERVIAS	2021	461	353	33	6.077	375,6	0,277	0,212	0,020
INTERVIAS	2022	486	336	49	8.009	375,6	0,221	0,153	0,022

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
INTERVIAS	2023	551	326	52	7.710	375,6	0,261	0,154	0,025
RENOVIAS	2019	626	490	59	5.750	345,6	0,432	0,338	0,041
RENOVIAS	2020	623	506	41	4.894	345,6	0,505	0,410	0,033
RENOVIAS	2021	665	515	49	5.093	345,6	0,518	0,401	0,038
RENOVIAS	2022	623	457	46	5.596	345,6	0,441	0,324	0,033
RENOVIAS	2023	670	420	68	9.230	345,6	0,288	0,180	0,029
RODOVIAS DO TIETÊ	2019	698	538	48	5.422	415,1	0,425	0,327	0,029
RODOVIAS DO TIETÊ	2020	588	456	46	4.709	415,1	0,412	0,320	0,032
RODOVIAS DO TIETÊ	2021	696	496	56	7.920	415,1	0,290	0,207	0,023
RODOVIAS DO TIETÊ	2022	755	520	61	5.296	415,1	0,470	0,324	0,038
RODOVIAS DO TIETÊ	2023	741	466	51	6.656	415,1	0,367	0,231	0,025
ROTA DAS BANDEIRAS	2019	707	535	59	12.578	297,0	0,259	0,196	0,022
ROTA DAS BANDEIRAS	2020	686	490	68	10.366	297,0	0,305	0,218	0,030
ROTA DAS BANDEIRAS	2021	770	514	65	13.827	297,0	0,257	0,171	0,022
ROTA DAS BANDEIRAS	2022	852	550	63	12.452	297,0	0,316	0,204	0,023
ROTA DAS BANDEIRAS	2023	836	448	68	10.184	297,0	0,379	0,203	0,031
SPMAR	2019	225	139	20	20.811	116,7	0,127	0,078	0,011
SPMAR	2020	154	92	13	15.679	116,7	0,115	0,069	0,010
SPMAR	2021	113	68	16	16.940	116,7	0,078	0,047	0,011
SPMAR	2022	109	69	11	17.236	116,7	0,074	0,047	0,007
SPVIAS	2019	570	409	71	7.106	516,0	0,213	0,153	0,027
SPVIAS	2020	421	295	56	6.234	516,0	0,179	0,126	0,024
SPVIAS	2021	494	351	46	7.264	516,0	0,181	0,128	0,017
SPVIAS	2022	519	376	43	6.622	516,0	0,208	0,151	0,017
SPVIAS	2023	555	342	51	5.925	516,0	0,249	0,153	0,023
TAMOIOS	2019	120	101	3	7.389	84,5	0,263	0,222	0,007
TAMOIOS	2020	122	100	7	7.593	84,5	0,260	0,213	0,015
TAMOIOS	2021	111	83	10	8.532	84,5	0,211	0,158	0,019
TAMOIOS	2022	118	80	9	7.110	84,5	0,269	0,182	0,021
TAMOIOS	2023	114	84	4	7.330	84,5	0,252	0,186	0,009
TEBE	2019	121	101	14	2.745	156,0	0,387	0,323	0,045
TEBE	2020	129	98	16	2.906	156,0	0,390	0,296	0,048
TEBE	2021	109	87	6	2.671	156,0	0,358	0,286	0,020
TEBE	2022	126	96	11	2.891	156,0	0,383	0,292	0,033
TEBE	2023	118	76	14	2.280	156,0	0,455	0,293	0,054
VIAOESTE	2019	1.345	976	69	33.121	169,2	0,329	0,239	0,017
VIAOESTE	2020	1.208	841	70	29.036	169,2	0,337	0,234	0,020
VIAOESTE	2021	1.373	917	74	26.735	169,2	0,416	0,278	0,022
VIAOESTE	2022	1.511	1.038	89	34.268	169,2	0,357	0,245	0,021
VIAPAULISTA	2019	664	540	72	2.646	720,6	0,477	0,388	0,052
VIAPAULISTA	2020	649	521	64	2.413	720,6	0,511	0,410	0,050
VIAPAULISTA	2021	744	539	55	2.381	720,6	0,594	0,430	0,044

CONCESSÃO	ANO	ACIDENTES	FERIDOS	FATAIS	VDM	EXTENSÃO	ÍNDICE DE ACIDENTES	ÍNDICE DE FERIDOS	ÍNDICE DE FATAIS
VIAPAULISTA	2022	735	540	76	2.707	720,6	0,516	0,379	0,053
VIAPAULISTA	2023	814	516	73	3.239	720,6	0,478	0,303	0,043
VIARONDON	2019	466	389	19	5.264	416,8	0,291	0,243	0,012
VIARONDON	2020	407	322	20	4.020	416,8	0,333	0,263	0,016
VIARONDON	2021	399	290	20	6.781	416,8	0,193	0,141	0,010
VIARONDON	2022	421	294	35	5.449	416,8	0,254	0,177	0,021
VIARONDON	2023	404	251	16	7.919	416,8	0,168	0,104	0,007