

Cássia Bretas Pinto Coelho

**IMPACTO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
CONTROLADORES E REDUTORES DE VELOCIDADE NA
ACIDENTALIDADE DA BR 381/MG**

Brasília/DF

2017



Cássia Bretas Pinto Coelho

**IMPACTO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS CONTROLADORES E
REDUTORES DE VELOCIDADE NA ACIDENTALIDADE DA BR 381/MG**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Operações Rodoviárias, do Departamento de Engenharia Civil do Centro Tecnológico, da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Especialista em Operações Rodoviárias.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Alice Prudêncio Jacques.

Brasília/DF

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Coelho, Cássia Bretas Pinto
Impacto dos Equipamentos Eletrônicos Controladores e
Redutores de Velocidade na Acidentalidade da BR-381/MG /
Cássia Bretas Pinto Coelho ; orientadora, Maria Alice
Prudêncio Jacques , 2017.
244 p.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro Tecnológico, Curso de Especialização
em Operações Rodoviárias, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Segurança Viária. 3. Fiscalização Eletrônica. 4.
Controle de Velocidade. I. , Maria Alice Prudêncio
Jacques. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Especialização em Operações Rodoviárias. III. Título.

Cássia Bretas Pinto Coelho

**IMPACTO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS CONTROLADORES E
REDUTORES DE VELOCIDADE NA ACIDENTALIDADE DA BR 381/MG**


Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do Título de “Especialista em Operações Rodoviárias”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Especialização em Operações Rodoviárias.

Brasília/DF, 28 de junho de 2017.



Prof.^a Dr.^a Ana Maria Benciveni Franzoni
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Maria Alice Prudêncio Jacques
Orientadora
Universidade de Brasília



Prof. M.e Silvio dos Santos
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por sempre me abençoar e guiar.

Aos meus pais queridos, pelo amor incondicional, que lhes permitiu não medir esforços para proporcionar-me uma boa educação. Por todo o apoio e palavras de encorajamento, necessários ao bom andamento do presente trabalho.

Ao meu marido pela amizade, dedicação, compreensão e ajuda nos momentos de dificuldade. Por, mais uma vez, reconhecer e compreender minha necessidade de permanecer em constante aperfeiçoamento.

À minha filha, por mostrar-me diariamente a importância do amor, do respeito e da família para o bom convívio em sociedade, que tanto sofre por comportamentos inadequados no trânsito.

À Professora Maria Alice, por mais uma vez, aceitar-me como orientanda. Por toda paciência, dedicação, cuidado e ensinamentos ministrados.

Ao amigo Rubem, pelas prestimosas e essenciais ajudas com a otimização das minhas inúmeras planilhas eletrônicas.

Aos professores e colegas de curso, pelos ensinamentos, compartilhamento de conhecimentos e alegrias, em cada um de nossos prazerosos encontros.

Aos meus amigos e demais familiares, por todo o apoio dispendido.

Ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, pela concessão da oportunidade de novo aperfeiçoamento profissional.

Por fim, meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, incentivaram-me ao longo desta especialização.

RESUMO

As estatísticas de acidentes de trânsito e suas severidades apresentam-se cada vez mais elevadas, imputando à sociedade dispêndios demasiadamente majorados. Tais acidentes ocorrem por diversos elementos causais, isolados ou não, dos quais se destaca a prática do excesso de velocidade por parte dos condutores de veículos automotores. O controle eletrônico de velocidade, disponível em duas modalidades – pontual ou por trecho – é promovido pelas autoridades de trânsito com circunscrição sobre a via por meio de equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade. Nas vias brasileiras, a fiscalização eletrônica da velocidade dá-se, atualmente, de forma pontual, ou seja, apenas no local de instalação dos equipamentos eletrônicos. É cediço que grande parte dos condutores de veículos respeita a sinalização de regulamentação da velocidade somente nas proximidades dos equipamentos, retornando a desenvolver velocidades elevadas e/ou incompatíveis com o segmento viário tão logo os transpassem. Diversos pesquisadores brasileiros, inclusive, identificaram a real extensão das áreas de influência direta dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade. O presente trabalho tem como objetivo, portanto, contribuir com a avaliação do impacto dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade na acidentalidade em rodovias federais. Para tanto, foram utilizados dados de acidentes de trânsito e suas severidades, ocorridos no período compreendido entre 03 (três) anos anteriores e 03 (três) anos posteriores às atividades operacionais dos equipamentos eletrônicos instalados na BR-381/MG, distribuídos em 04 (quatro) áreas de análise, compreendidas nos segmentos adjacentes aos equipamentos, cujas extensões variam de 300 (trezentos) metros a 4.000 (quatro mil) metros. O estudo revelou que, em geral, o controle eletrônico de velocidade é uma ferramenta capaz de promover a redução dos acidentes e suas severidades. Contudo, a potencialização de seus benefícios pode ser melhor alcançada quando a seleção dos locais de implantação dos equipamentos eletrônicos ocorrer de maneira mais criteriosa, bem como suas eficiências e eficácias forem analisadas, sistematicamente e de forma mais abrangente.

Palavras-chave: Segurança Viária, Fiscalização Eletrônica, Controle de Velocidade.

ABSTRACT

The statistics of traffic accidents and their severities are increasingly high, imputing to society too much increased expenditures. Such accidents occur due to several causal elements, isolated or not, of which the practice of speeding by motor vehicle drivers stands out. The electronic speed control, available in two modes - on time or by segment - is promoted by the transit authorities with circumscription on the track by means of electronic equipment controllers and speed reducers. On Brazilian roads, the enforcement is currently done in a timely manner, ie only at the place where electronic equipment is installed. It is a fact that most of the drivers of vehicles respect the speed regulation signs only in the surrounding area of the equipment, getting back to develop high speeds and / or incompatible with the road segment as soon as they pass through them. Several Brazilian researchers have also identified the real extension of the areas of direct influence of electronic controllers and speed reducers. The objective of this work is to contribute to the evaluation of the impact of electronic controllers and speed reducers on accidentality in federal highways. In order to do so, traffic accident data and their severities, occurring in the period between 03 (three) years and 03 (three) years after the operational activities of the electronic equipment installed in BR-381 / MG, distributed in 04 (Four) areas of analysis, comprised in the segments adjacent to the equipment, whose extensions range from 300 (three hundred) meters to 4,000 (four thousand) meters. The study showed that, in general, electronic speed control is a tool capable of promoting the reduction of accidents and their severity. However, the potentialization of its benefits can be better achieved when the selection of electronic equipment deployment sites occurs more judiciously, as well as its efficiencies and effectiveness are analyzed in more systematically and comprehensively way.

Key words: Road Safety, enforcement, Speed control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Estatísticas de acidentes de trânsito ocorridos em rodovias federais brasileiras ...	20
Figura 02: Equipamentos em Operação por Ano – PNCV.	34
Figura 03: Acidentes em UPS – PNCV.	35
Figura 04: Metodologia de Pesquisa – Esquema Lógico	42
Figura 05: Área de Influência dos Equipamentos Eletrônicos – Análise da Acidentalidade..	44
Figura 06: Acidentes de Trânsito – MG.....	46
Figura 07: Acidentes de Trânsito – BR-381/MG.	46
Figura 08: Localização geográfica dos Equipamentos Eletrônicos selecionados para análise – BR-381/MG, segmento Governador Valadares - Entroncamento BR-381/MG-BR-262/MG.	49
Figura 09: Localização geográfica dos Equipamentos Eletrônicos selecionados para análise – BR-381/MG, segmento Entroncamento BR-381/MG-BR-262/MG - Belo Horizonte.....	50
Figura 10: Extensão dos Trechos Viários – Taxa de Severidade dos Acidentes de Trânsito .	59
Figura 11: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 160,570.	62
Figura D.1: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 200,985	218
Figura D.2: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 215,570	219
Figura D.3: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 235,520	220
Figura D.4: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 263,330	221
Figura D.5: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 275,800	222
Figura D.6: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 283,690	223
Figura D.7: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 322,700	224
Figura D.8: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 339,570	225
Figura D.9: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 349,900	226
Figura D.10: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 358,500	227
Figura D.11: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 361,980	228
Figura D.12: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 365,119	229

Figura D.13: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 371,009	230
Figura D.14: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 375,031	231
Figura D.15: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 379,080	232
Figura D.16: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 381,066	233
Figura D.17: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 388,297	234
Figura D.18: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 391,526	235
Figura D.19: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 401,420	236
Figura D.20: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 404,007	237
Figura D.21: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 417,675	238
Figura D.22: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 419,910	239
Figura D.23: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 420,119	240
Figura D.24: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 422,059	241
Figura D.25: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 424,452	242
Figura D.26: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 427,170	243
Figura D.27: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 430,100	244

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Tripé do Trânsito Seguro e suas principais ações	24
Quadro 02: Velocidade x Acidente de Trânsito – Estudos internacionais.....	26
Quadro 03: Fiscalização por trecho – Exemplos Internacionais.....	29
Quadro 04: Classificações – Tipos de Equipamentos.....	31
Quadro 05: Síntese dos estudos internacionais, referentes ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade	36
Quadro 06: Síntese dos estudos nacionais, referentes ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Equipamentos eletrônicos controladores de velocidade – Período 2001 a 2010...	33
Tabela 02: Equipamentos Eletrônicos Controladores e Redutores de Velocidade selecionados para análise.	48
Tabela 03: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 160,570	52
Tabela 04: Volume Médio Diário Anual - Equipamentos Eletrônicos selecionados para análise....	55
Tabela 05: Severidade dos Acidentes de Trânsito e seus pesos atribuídos.	57
Tabela 06: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 160,570.....	58
Tabela 07: Segmentos de análise ajustados e suas análises correspondentes	60
Tabela 08: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 160,570	61
Tabela 09: Variação das Taxas de Severidade – km 160,570	65
Tabela 10: Variação das Taxas de Severidade – km 200,985	67
Tabela 11: Variação das Taxas de Severidade – km 215,750	69
Tabela 12: Variação das Taxas de Severidade – km 235,520	71
Tabela 13: Variação das Taxas de Severidade – km 263,330	73
Tabela 14: Variação das Taxas de Severidade – km 275,800	75
Tabela 15: Variação das Taxas de Severidade – km 283,390	77
Tabela 16: Variação das Taxas de Severidade – km 322,700	79
Tabela 17: Variação das Taxas de Severidade – km 339,570	81
Tabela 18: Variação das Taxas de Severidade – km 349,900	83
Tabela 19: Variação das Taxas de Severidade – km 358,500	85
Tabela 20: Variação das Taxas de Severidade – km 361,980	87
Tabela 21: Variação das Taxas de Severidade – km 365,119	89
Tabela 22: Variação das Taxas de Severidade – km 371,009	91
Tabela 23: Variação das Taxas de Severidade – km 375,031	93

Tabela 24: Variação das Taxas de Severidade – km 379,080	95
Tabela 25: Variação das Taxas de Severidade – km 381,066	97
Tabela 26: Variação das Taxas de Severidade – km 388,297	99
Tabela 27: Variação das Taxas de Severidade – km 391,526	101
Tabela 28: Variação das Taxas de Severidade – km 401,420	103
Tabela 29: Variação das Taxas de Severidade – km 404,007	105
Tabela 30: Variação das Taxas de Severidade – km 417,675	107
Tabela 31: Variação das Taxas de Severidade – km 419,910	109
Tabela 32: Variação das Taxas de Severidade – km 420,119	111
Tabela 33: Variação das Taxas de Severidade – km 422,059	113
Tabela 34: Variação das Taxas de Severidade – km 424,452	115
Tabela 35: Variação das Taxas de Severidade – km 427,170	117
Tabela 36: Variação das Taxas de Severidade – km 430,100	119
Tabela 37: Síntese – Análise da Transferência da Acidentalidade e/ou do Ponto Crítico	123
Tabela A.1: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 200,985	132
Tabela A.2: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 215,750	133
Tabela A.3: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 235,520	134
Tabela A.4: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 263,330	135
Tabela A.5: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 275,800	136
Tabela A.6: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 283,690	137
Tabela A.7: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 322,700	138
Tabela A.8: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 339,570	139
Tabela A.9: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 349,900	140
Tabela A.10: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 358,500	141
Tabela A.11: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 361,980	142
Tabela A.12: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 365,119	143
Tabela A.13: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 371,009	144

Tabela A.14: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 375,031	145
Tabela A.15: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 379,080	146
Tabela A.16: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 381,066	147
Tabela A.17: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 388,297	148
Tabela A.18: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 391,526	149
Tabela A.19: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 401,420	150
Tabela A.20: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 404,007	151
Tabela A.21: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 417,675	152
Tabela A.22: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 419,910	153
Tabela A.23: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 420,119	154
Tabela A.24: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 422,059	155
Tabela A.25: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 424,452	156
Tabela A.26: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 427,170	157
Tabela A.27: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 430,100	158
Tabela A.28: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 433,104	159
Tabela A.29: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 434,140	160
Tabela A.30: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 439,854	161
Tabela A.31: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 454,193	162
Tabela B.1: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 200,985	163
Tabela B.2: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 215,750	164
Tabela B.3: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 235,520	165
Tabela B.4: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 263,330	166
Tabela B.5: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 275,800	167
Tabela B.6: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 283,690	168
Tabela B.7: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 322,700	169
Tabela B.8: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 339,570	170
Tabela B.9: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 349,900	171

Tabela B.10: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 358,500	172
Tabela B.11: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 361,980	173
Tabela B.12: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 365,119	174
Tabela B.13: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 371,009	175
Tabela B.14: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 375,031	176
Tabela B.15: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 379,080	177
Tabela B.16: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 381,066	178
Tabela B.17: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 388,297	179
Tabela B.18: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 391,526	180
Tabela B.19: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 401,420	181
Tabela B.20: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 404,007	182
Tabela B.21: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 417,675	183
Tabela B.22: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 419,910	184
Tabela B.23: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 420,119	185
Tabela B.24: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 422,059	186
Tabela B.25: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 424,452	187
Tabela B.26: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 427,170	188
Tabela B.27: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 430,100	189
Tabela C.1: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 200,985	190
Tabela C.2: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 217,750	191
Tabela C.3: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 235,520	192
Tabela C.4: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 263,330	193
Tabela C.5: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 275,800	194
Tabela C.6: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 283,690	195
Tabela C.7: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 322,700	196
Tabela C.8: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 339,570	197
Tabela C.9: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 349,900.....	198

Tabela C.10: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 358,500	199
Tabela C.11: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 361,980	200
Tabela C.12: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 365,119	201
Tabela C.13: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 371,009	202
Tabela C.14: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 375,031	203
Tabela C.15: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 379,080	204
Tabela C.16: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 381,066	205
Tabela C.17: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 388,297	206
Tabela C.18: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 391,526	207
Tabela C.19: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 401,420	208
Tabela C.20: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 404,007	209
Tabela C.21: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 417,675	210
Tabela C.22: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 419,910	211
Tabela C.23: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 420,119	212
Tabela C.24: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 422,059	213
Tabela C.25: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 424,452	214
Tabela C.26: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 427,170	215
Tabela C.27: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 430,100	216

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BR-Legal	Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária
CEFTRU	Centro de Formação de Recursos Humanos
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPRF	Departamento de Polícia Rodoviária Federal
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
LabTrans	LabTrans - Laboratório de Transportes e Logística
LAP	Leitura Automática de Placas
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PNCV	Programa Nacional de Controle Eletrônico de Velocidade
PNP	Plano Nacional de Paisagem
SIOR	Sistema de Informação de Operações Rodoviárias
SNV	Sistema Nacional de Viação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UPS	Unidade Padrão de Severidade
VDMA	Volume Médio Diário Anual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	21
1.2	OBJETIVOS	21
1.2.1	Objetivo Geral	21
1.2.2	Objetivos Específicos	21
1.3	CONTRIBUIÇÃO E RELEVÂNCIA	22
1.4	DELIMITAÇÃO.....	22
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2	A SEGURANÇA VIÁRIA E A VELOCIDADE	24
2.1	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	27
3	CONTROLE ELETRÔNICO DE VELOCIDADE	28
3.1	MODALIDADES DE FISCALIZAÇÃO E TIPOS DE EQUIPAMENTOS	28
3.2	EXPERIÊNCIAS NACIONAIS	33
3.3	ESTUDOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS QUANTO AO IMPACTO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS SOBRE A VELOCIDADE VEICULAR E OS ACIDENTES DE TRÂNSITO	35
3.4	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	39
4	IMPACTO DA FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA DE VELOCIDADE NA ACIDENTALIDADE	41
4.1	MÉTODO DE PESQUISA	41
4.2	CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS CONTROLADORES E REDUTORES DE VELOCIDADE	44
4.3	IMPACTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DA ACIDENTALIDADE E/OU PONTO CRÍTICO.....	56
4.3.1	Equipamento Eletrônico – km 160,570	65
4.3.2	Equipamento Eletrônico – km 200,985	67

4.3.3	Equipamento Eletrônico – km 215,750.....	69
4.3.4	Equipamento Eletrônico – km 235,520.....	71
4.3.5	Equipamento Eletrônico – km 263,330.....	73
4.3.6	Equipamento Eletrônico – km 275,800.....	75
4.3.7	Equipamento Eletrônico – km 283,690.....	77
4.3.8	Equipamento Eletrônico – km 322,700.....	79
4.3.9	Equipamento Eletrônico – km 339,570.....	81
4.3.10	Equipamento Eletrônico – km 349,900.....	83
4.3.11	Equipamento Eletrônico – km 358,500.....	85
4.3.12	Equipamento Eletrônico – km 361,980.....	87
4.3.13	Equipamento Eletrônico – km 365,119.....	89
4.3.14	Equipamento Eletrônico – km 371,009.....	91
4.3.15	Equipamento Eletrônico – km 375,031.....	93
4.3.16	Equipamento Eletrônico – km 379,080.....	95
4.3.17	Equipamento Eletrônico – km 381,066.....	97
4.3.18	Equipamento Eletrônico – km 388,297.....	99
4.3.19	Equipamento Eletrônico – km 391,526.....	101
4.3.20	Equipamento Eletrônico – km 401,420.....	103
4.3.21	Equipamento Eletrônico – km 404,007.....	105
4.3.22	Equipamento Eletrônico – km 417,675.....	107
4.3.23	Equipamento Eletrônico – km 419,910.....	109
4.3.24	Equipamento Eletrônico – km 420,119.....	111
4.3.25	Equipamento Eletrônico – km 422,059.....	113
4.3.26	Equipamento Eletrônico – km 424,452.....	115
4.3.27	Equipamento Eletrônico – km 427,170.....	117
4.3.28	Equipamento Eletrônico – km 430,100.....	119

4.3.29	Síntese das Análises quanto ao Impacto da Fiscalização Eletrônica de Velocidade na Acidentalidade	121
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	124
5.1	CONCLUSÕES	125
5.2	LIMITAÇÕES DO TRABALHO	125
5.3	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	126
	REFERÊNCIAS	127
	APÊNCIDE A: Dados absolutos de acidentes de trânsito – Equipamentos eletrônicos selecionados	131
	APÊNCIDE B: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito - Equipamentos eletrônicos selecionados	163
	APÊNCIDE C: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito - Equipamentos eletrônicos selecionados.....	190
	APÊNCIDE D: Evolução Anual das Taxas de Severidade Ajustadas - Equipamentos eletrônicos selecionados.....	217

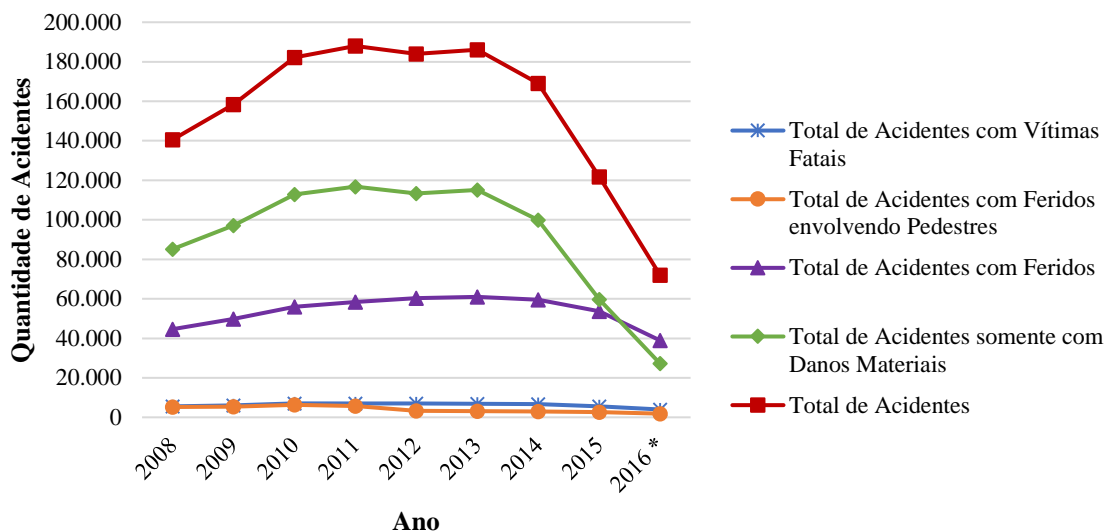
1 INTRODUÇÃO

Acidentes de trânsito são fenômenos contrastantes ou acontecimentos imprevisíveis, resultantes da perda de estabilidade de um veículo, da colisão entre veículos, pedestres e/ou animais, podendo causar danos materiais, humanos e ao meio ambiente (DNER, 1997). São, portanto, eventos complexos, resultantes da interação dos seus elementos intervenientes, a saber:

- (i) A ação do homem, em face do reflexo de suas condições físicas, psicológicas e de preparo como usuário do sistema viário;
- (ii) As condições do veículo, incluindo suas características funcionais e mecânicas, o estado de uso e as manutenções promovidas, e;
- (iii) As condições da via e do ambiente, como a geometria e a sinalização viária, a ocupação das áreas adjacentes e/ou lindeiras, as condições atmosféricas, etc.

Para Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004), trata-se de um problema de saúde pública e, dadas as suas frequências de ocorrências, foram considerados em 1990 a 9ª maior causa global de óbitos, podendo chegar à 3ª maior causa em 2020, em não se desenvolvendo quaisquer ações mitigadoras.

No Brasil, segundo o Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF), somente em 2008, foram registrados 140.618 (cento e quarenta mil, seiscentos e dezoito) acidentes de trânsito nas rodovias federais do país, tendo ocorrido 6.946 (seis mil, novecentos e quarenta e seis) mortes. Nos anos seguintes, 2009 e 2010, tais estatísticas elevaram-se, respectivamente e em média, 14% (quatorze por cento) e 12% (doze por cento). Em 2011, a tendência de crescimento foi interrompida, fazendo-as estáveis por cerca de 03 (três) anos. Uma redução média do número de acidentes de 19% (dezenove por cento) é observada a partir de 2013. As estatísticas de acidentes anteriormente citadas podem ser verificadas na Figura 01 abaixo.

Figura 01: Estatísticas de acidentes de trânsito ocorridos em rodovias federais brasileiras

* Dados até setembro/2016.

Fonte: SIOR - DNIT

Ademais, os acidentes de trânsito imputam à sociedade um ônus demasiadamente elevado, em face dos prejuízos socioeconômicos, oriundos, dentre outras causas, (i) dos cuidados com a saúde e/ou dos custos hospitalares e (ii) da perda de produtividade e/ou da renda não auferida devido às lesões ou morte, o que, a princípio, corrobora com a necessidade de intensificação das políticas públicas de redução não somente da quantidade dos acidentes, mas também das suas gravidades.

Segundo Malyshkina e Mannering (2008), *apud* Gonçalves (2011), conduzir veículos automotores com velocidades superiores aos limites legais e/ou regulamentares das vias públicas, ou com velocidades incompatíveis com as condições do local, contribui tanto para a ocorrência de acidentes como para o aumento de suas severidades. Desta forma, a fiscalização eletrônica do trânsito, mais precisamente da velocidade praticada, apresenta-se como uma das ações capazes de aumentar a segurança viária dos usuários de rodovias.

Nas vias brasileiras, atualmente, a fiscalização dá-se por meio de equipamentos eletrônicos controladores de velocidade do tipo fixo ostensivo (barreiras eletrônicas), do tipo fixo discreto (radares), do tipo portátil, do tipo estático e do tipo móvel, por meio dos quais os órgãos executivos rodoviários e de trânsito fazem o monitoramento pontual das faixas de tráfego.

Aos motoristas observadores das leis e das normas de trânsito, a fiscalização pontual possui efeito educativo e de reforço de atitudes saudáveis e seguras no trânsito (Sarno *et al.*, 2012). Contudo, há usuários que apenas reduzem a velocidade de seus veículos na aproximação do equipamento eletrônico, voltando a desenvolver velocidades elevadas à sua jusante, podendo, assim, causar novas situações potenciais de insegurança e, assim, refletir diretamente na eficácia da fiscalização pontual.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O presente trabalho tem, portanto, como problema de pesquisa o seguinte questionamento: A presença e/ou existência dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade ao longo das rodovias federais provoca a efetiva redução do número de acidentes e/ou resulta na mudança espacial das ocorrências?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar, a partir de um estudo de caso, se a implantação de equipamentos eletrônicos controladores (radares) e redutores (barreiras eletrônicas) de velocidade provoca a redução do número e a severidade dos acidentes ocorridos nas áreas de entorno dos equipamentos e/ou a transferência dessas ocorrências para trechos localizados nas imediações das citadas áreas de entorno.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o impacto da implantação de radares e barreiras eletrônicas no número e na severidade de acidentes de trânsito ocorridos nos segmentos viários próximos ao local de instalação dos equipamentos, num raio de 150 (cento e cinquenta) metros no caso de radar e de 250 (duzentos e cinquenta) metros para as barreiras;
- Avaliar o impacto da implantação de radares e barreiras eletrônicas no número e na severidade de acidentes de trânsito ocorridos nos segmentos viários compreendidos, a partir do local de instalação dos equipamentos, em raios de 500 (quinhentos), 1.000 (um mil) e 2.000 (dois mil) metros.

1.3 CONTRIBUIÇÃO E RELEVÂNCIA

Por meio da presente pesquisa espera-se poder contribuir com o aperfeiçoamento dos procedimentos adotados no planejamento e na implantação da fiscalização eletrônica de velocidade praticada pelos órgãos executivos rodoviários e de trânsito no Brasil

1.4 DELIMITAÇÃO

O presente estudo delimita-se em identificar o impacto e a ocorrência de transferência de acidentalidade e/ou ponto crítico, por meio da análise dos dados de acidentes de trânsito registrados pelo DPRF, nas imediações dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, instalados na BR-381/MG.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A identificação do impacto e da ocorrência de transferência de acidentalidade e/ou ponto crítico, por meio da análise dos dados de acidentes de trânsito registrados pelo DPRF, nas imediações dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, assim como todas as referências teóricas necessárias para seu desenvolvimento, tem sua apresentação estruturada conforme os capítulos abaixo relacionados.

A apresentação do tema do trabalho de conclusão de curso (TCC), abrangendo o problema a ser estudado, bem como os principais objetivos, as questões da pesquisa, a contribuição e relevância esperadas e, por fim, suas delimitações encontram-se no Capítulo 1.

O Capítulo 2 contempla uma breve explanação a respeito da segurança viária, bem como aborda a relação entre a velocidade praticada pelos usuários das vias e a quantidade e a severidade dos acidentes de trânsito.

O controle eletrônico de velocidade, incluindo seu desenvolvimento e o principal programa atualmente em atividade no Brasil, bem como os impactos da fiscalização pontual já observados e/ou estudados no país, estão contidos no Capítulo 3.

No Capítulo 4 são identificados os equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade a serem estudados, juntamente com os registros de acidentes de trânsito ocorridos em suas adjacências, no período compreendido entre o terceiro ano anterior e posterior ao início das suas atividades operacionais, com posterior identificação do impacto e//ou das ocorrências de transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico.

As conclusões obtidas ao longo de todo o desenvolvimento da pesquisa são apresentadas no Capítulo 5.

E por fim, tem-se as referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento do trabalho, bem como os apêndices contendo as informações obtidas e/ou utilizadas nas análises.

2 A SEGURANÇA VIÁRIA E A VELOCIDADE

Para Rozestraten (2012), trânsito é “o conjunto de deslocamentos de pessoas e veículos nas vias públicas, dentro de um sistema convencional de normas, que tem por fim assegurar a integridade de seus participantes”. Ainda, que o mesmo é composto por três subsistemas – o homem, a via e o veículo – dos quais o primeiro é sabidamente o de maior complexidade e, desta forma, oferece maior probabilidade de desorganizar todo o sistema.

A promoção de um trânsito seguro e racional, com fluidez e conforto, depende da interação de 03 (três) áreas distintas, (i) engenharia, (ii) educação e (iii) esforço legal, cujas ações principais podem ser verificadas no Quadro 01.

Quadro 01: Tripé do Trânsito Seguro e suas principais ações

Área	Ações relacionadas à segurança viária
Engenharia	<ul style="list-style-type: none"> i. Desenvolver projetos de infraestrutura viária; ii. Proceder ao disciplinamento da circulação de veículos, por meio da hierarquização das vias, definição dos sentidos de percurso, locais de estacionamento, operação de cruzamentos, etc; iii. Implantar a sinalização viária, os dispositivos auxiliares e semafóricos; iv. Gerir as atividades operacionais das vias; v. Desenvolver e implantar dispositivos de segurança; vi. Desenvolver e/ou aperfeiçoar os veículos.
Educação	<ul style="list-style-type: none"> i. Desenvolver programas de educação aos usuários, voltados ao ensino das normas de trânsito e das condutas corretas e/ou defensivas; ii. Desenvolver campanhas educativas.
Esforço Legal	<ul style="list-style-type: none"> i. Proceder à verificação da obediência dos usuários às leis e regras de trânsito; ii. Orientar e, quando couber, penalizar e/ou tomar outras medidas legais, em ocorrendo uma infração.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

Na área de educação, Ferraz, Raia Jr. e Bezerra (2008), *apud* Pellizzon (2015), sugerem 06 (seis) ações importantes voltadas para a melhoria da segurança no trânsito, que são: (i) inclusão do tema no currículo das escolas em todos os níveis, adotando, inclusive, aulas teóricas e práticas, (ii) aperfeiçoamento do processo de formação de condutores, incluindo reciclagem periódica, (iii) reciclagem de infratores contumazes, (iv) tratamento psicológico de condutores que se envolvem frequentemente em acidentes, (v) cursos especializados para os motoristas profissionais, (vi) campanhas educativas permanentes utilizando os meios de comunicação em massa.

Ademais, para que se perceba a devida assimilação da educação de trânsito, a fiscalização deve ser permanente, abrangente e atuante.

Do exposto, entende-se que as ações constantes do Quadro 01 devem interagir, de forma a minimizar as inúmeras lesões causadas no trânsito, oriundas, principalmente, conforme a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2012), da prática da velocidade elevada e/ou inadequada para a via.

É cediço que quanto maior a velocidade praticada pelos condutores em seus veículos, maior será a distância a ser percorrida (distância de frenagem) até a completa interrupção do deslocamento e, assim, maior o risco de haver uma colisão. Ainda, que tais deslocamentos são caracterizados por serem desenvolvidos nas proximidades dos limites de resistência dos pavimentos contra derrapagens, bem como dos limites de estabilidade contra tombamentos. Em havendo um impacto em alta velocidade, maior a energia cinética a ser absorvida e, conseqüentemente, maior o risco de lesão dos ocupantes do veículo.

Ademais, em determinadas situações, a distância percorrida enquanto o condutor de um veículo reage a uma situação crítica, elimina por completo a possibilidade de reação adequada e, desta forma, o acidente ocorre em alta velocidade. Mesmo o condutor tendo iniciado sua manobra, a distância existente entre o veículo e o obstáculo a ser evitado pode ser insuficiente para a interrupção do deslocamento e/ou seu desvio, o que eleva a velocidade de impacto. A distância percorrida durante o tempo de reação, anteriormente ao início da manobra, usualmente adotado como 2,5 segundos, é diretamente proporcional a velocidade desenvolvida (Brandão, 2006). No caso da necessidade de parada do veículo, a distância adicional necessária à manobra aumenta com o quadrado da velocidade.

Ressalta-se, ainda, que a velocidade de deslocamento interfere diretamente na probabilidade de perda de controle do veículo, quer seja em virtude de situações emergenciais que exijam uma manobra evasiva, quer seja diante de eventos inesperados que produzam um curso de colisão ou a mudança de percurso do veículo.

A relação entre a velocidade desenvolvida pelos usuários e os acidentes de trânsito tem sido estudada por diversos pesquisadores. A nível internacional, cita-se aqueles discriminados no Quadro 02.

Quadro 02: Velocidade x Acidente de Trânsito – Estudos internacionais

Entidade e/ou País	Ano	Resultados
<i>Transport Research Laboratory (TRL)</i> - Reino Unido	1990	- 10% de elevação na velocidade média acarreta acréscimos nas frequências dos acidentes com vítimas e dos acidentes graves e fatais, de 26% e 30%, respectivamente; - O efeito da velocidade média é particularmente elevado em acidentes ocorridos em entroncamentos.
Conselho de Transporte Australiano	-	- O deslocamento de veículos acima dos limites regulamentares (5 km/h acima do limite em vias urbanas e 10 km/h acima do limite em vias rurais) duplicam os riscos de acidentes com vítimas; - Velocidades "moderadas" (entre 10 km/h a 15 km/h acima do limite permitido), em face de suas elevadas frequências, contribuem para o aumento dos acidentes graves e fatais, tanto quanto velocidades bastante elevadas.
<i>NHTSA</i> - USA	2001	- Velocidades excessivas contribuíram em 30% dos acidentes fatais, nos quais morreram 12.865 pessoas;

Fonte: Yamada (2005) – modificado.

Marín e Queiroz (2000), *apud* Coelho (2017), afirmam que o excesso de velocidade oferece ao condutor de veículos sentimentos de grandeza e fantasia de onipotência. Somados a isto, tem-se que a fiscalização ineficiente nas vias e a ausência de políticas de transporte adequadas contribuem para a negação do risco inerente ao veículo e para o sentimento de descaso das autoridades em relação ao perigo dos acidentes de trânsito.

Segundo Rozestraten (2012), todo trânsito supõe deslocamentos de pessoas e veículos e todo deslocamento se realiza através de comportamentos, cuja adequabilidade é garantida com a interação de 03 (três) condições, a saber: (i) a presença de estímulos e situações que permitam sua percepção inequívoca; (ii) um organismo em condições de perceber e de reagir adequadamente a estes estímulos; e (iii) uma aprendizagem prévia dos sinais e das normas que regulam o sistema de trânsito.

Contudo, para Short (1984), *apud* Thielen (2002), as percepções de risco são construídas em função do grau de confiabilidade nas instituições responsáveis pela determinação e administração do risco.

Diversos condutores de veículos automotores não reconhecem suas próprias práticas de transitar com excesso de velocidade, uma vez entenderem que os limites regulamentares das vias não foram corretamente estabelecidos. Embora conhecedores da legislação, os mesmos a infringem deliberadamente, por acreditarem não oferecer perigo aos demais usuários do sistema

trânsito, nem a si próprios. Conforme Thielen (2002), na perspectiva dos motoristas infratores, as definições dos limites de velocidade e dos locais de fiscalização cabem a eles, ao passo que aos órgãos executivos cabe aprimorar mecanismos de controle de velocidade.

2.1 TÓPICOS CONCLUSIVOS

O deslocamento de pessoas e veículos em vias públicas trata-se de atividade essencial no desenvolvimento econômico e social das cidades. Contudo, de forma a se garantir a segurança de todos os usuários do sistema de trânsito, é preciso que os órgãos executivos rodoviários e de trânsito, naquilo que couber, desenvolvam ações de engenharia, educação e esforço legal, conjunta e permanentemente. Neste contexto, compete à engenharia desenvolver vias e veículos seguros, capazes de estimular, juntamente com a educação recebida, os condutores de veículos à prática da obediência à sinalização e à legislação de trânsito, tendo como exemplo à velocidade regulamentar da via, cabendo seu reforço ao esforço legal, por meio da fiscalização de trânsito.

O tráfego de veículos em velocidades excessivas e/ou acima dos limites regulamentares aumenta sobremaneira a frequência e a gravidade de acidentes, uma vez que o tempo e a distância necessários para adoção de manobras evasivas são reduzidos, bem como os deslocamentos ocorrem nas proximidades dos limites de resistência dos pavimentos contra derrapagens ou dos limites de estabilidade dos veículos contra tombamento.

A gestão da velocidade apresenta-se, portanto, como uma importante ferramenta para a melhoria da segurança viária. Contudo, a obediência dos limites de velocidade regulamentares e a consequente redução daquelas que comprometem a segurança viária são tarefas de difícil execução, uma vez ser sabido que diversos condutores de veículos não entendem os riscos envolvidos e/ou acreditam que as vantagens percebidas ao acelerar superam os problemas que porventura venham a ocorrer.

3 CONTROLE ELETRÔNICO DE VELOCIDADE

A busca pela redução não somente da quantidade, mas também da severidade dos acidentes de trânsito, tem feito as autoridades de trânsito de todo o mundo investir no gerenciamento da velocidade veicular.

O primeiro método conhecido de fiscalização da velocidade veicular ocorreu em 1902 na cidade de *Westchester*, Nova York (Alcee *et al.*, 1992, *apud* Alves e Fernandes, 2002). Basicamente, a fiscalização dava-se em 03 (três) pontos de observação ao longo da via, distantes entre si aproximadamente 1,6 quilômetros, ocupados por policiais portando cronômetros e comunicando entre si por meio de um telefone. A velocidade dos veículos era calculada a partir da observação do tempo dispendido por eles ao percorrer a distância entre os dois primeiros pontos de observação. Quando a velocidade medida excedia a velocidade regulamentar da via, o terceiro policial era acionado e procedia à parada do veículo infrator.

O controle de velocidade, promovido essencialmente pela medição do tempo dispendido por um veículo ao percorrer uma distância conhecida, tem sido utilizado de diferentes formas ao longo dos anos. Ainda, a obrigatoriedade de tal controle dar-se de maneira mais efetiva, tem acarretado na adoção de diversas soluções tecnológicas (Jacques e Stumpf, 1998, *apud* Lopes, 2006).

Gold (2003), *apud* Yamada (2005), entende a fiscalização eletrônica de velocidade como a utilização de meios eletrônicos com o intuito de controlar e fiscalizar os limites de velocidade estabelecidos pelas autoridades de trânsito, detectando e identificando os veículos em excesso de velocidade para efeito de aplicação de sanções aos seus condutores e/ou proprietários.

As modalidades de fiscalização, juntamente com a identificação e/ou classificação dos diferentes tipos de equipamentos, constam da seção seguinte.

3.1 MODALIDADES DE FISCALIZAÇÃO E TIPOS DE EQUIPAMENTOS

A fiscalização eletrônica de velocidade ocorre, em regra, em duas modalidades: (i) pontual ou (ii) por trecho.

Na modalidade pontual, a fiscalização eletrônica da velocidade praticada pelos usuários dá-se única e exclusivamente no local de instalação do equipamento. Assim, quando da passagem dos veículos pelos equipamentos eletrônicos utilizados na fiscalização, faz-se a identificação de suas velocidades instantâneas e, havendo a detecção do excesso, capturar-se-ão as imagens dos veículos infratores, a serem utilizadas, posteriormente, nas lavraturas dos correspondentes autos de infração. Trata-se de modalidade mundialmente difundida, sendo, por ora, a única legalmente autorizada a ser praticada no Brasil.

Na modalidade por trecho, a fiscalização da velocidade dá-se ao longo de um segmento viário pré-estabelecido pela autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via, o que garantiria, em tese, um deslocamento de veículos mais homogêneo, uma vez permitir conter os condutores que tendem a respeitar a sinalização viária somente nas proximidades dos locais de fiscalização pontual. Trata-se de modalidade de fiscalização aplicada em diversos países da Europa, onde foi possível verificar um significativo incremento da segurança viária, conforme Quadro 03.

Quadro 03: Fiscalização por trecho – Exemplos Internacionais.

Sistemas Pesquisados		Itália	Áustria	Espanha	Reino Unido
Nome do Sistema		<i>Safety Tutor</i>	Controle de Trecho	Radar de Tramo	<i>Average Speed Camera System</i>
Extensão Instalada (km)		2.500,0 ⁽¹⁾	2,3	9,5	11,8
Início da Operação		2005	2003	2010	2011
Tipo de Via Instalada		Rodovias e túneis rodoviários	Túnel Urbano	Túneis Rodoviários	Via Expressa (A13)
Resultados após 3 anos	Velocidade Máxima	-25,00%	(2)	(2)	+25,00% (esperado)
	Velocidade Média	-15,00%	-11,80%	(2)	(2)
	Taxa de Mortalidade	-51,00%	-22,80%	(2)	(2)
	Acidentes com Vítimas Leves	-27,00%	-48,80%	(2)	-30,00% (esperado)
	Acidentes com Vítimas Graves	-19,00%	-32,20%	(2)	(2)
	Fluidez (milhões veículos x km)	(2)	+11,24%	(2)	(2)

(1) Extensão total das autoestradas dotadas do controle eletrônico de velocidade, sendo a fiscalização por trecho realizada em extensões variáveis (1, 2, 5 e 10 km).

(2) Dados não disponíveis.

Fonte: Sarno *et al.* (2012).

Em regra, os equipamentos eletrônicos convencionais, instalados nas extremidades do trecho que se deseja supervisionar, são dotados de (i) dispositivos e/ou *softwares* de leitura automática de placas (LAP) e/ou de (ii) antenas capazes de proceder à leitura dos dispositivos de localização (*chips*) instalados nos veículos. De posse de tais dispositivos, registra-se os instantes em que um mesmo veículo passa pelas duas seções extremas do trecho, calcula-se o tempo de percurso e a decorrente velocidade média no trecho. Em havendo excesso, as imagens capturadas integrarão o auto de infração; caso contrário, as mesmas são descartadas do sistema. Em trechos onde existem diferentes velocidades máximas regulamentadas por tipo de veículo, aos equipamentos e/ou dispositivos informados anteriormente, adiciona-se um *scanner* a laser, instalado ao lado do sistema de vídeo, programado para classificar e/ou distinguir os veículos leves e pesados.

Destaca-se, ainda, que a utilização das duas modalidades de fiscalização pode ocorrer conjuntamente, ou seja, embora um determinado segmento viário seja dotado de fiscalização eletrônica de velocidade por trecho, pode a autoridade sobre a via utilizar-se, também, da fiscalização pontual nas aproximações de elementos perigosos, como curvas acentuadas, travessias de pedestres, cruzamentos em nível.

Conforme anteriormente informado, qualquer que seja a modalidade de fiscalização adotada pela autoridade de trânsito, a mesma ocorre por meio de equipamentos eletrônicos, popularmente conhecidos, no Brasil, por “radares”. Entretanto, tecnicamente, existem diversos tipos de equipamentos, com funções e/ou características distintas, certificados e/ou homologados obrigatoriamente pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). A Resolução CONTRAN N° 396, de 13/12/2011, retificada em 16/01/2012, que dispõe sobre os requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, assim, estabelece:

Art.1° **A medição das velocidades desenvolvidas pelos veículos automotores, elétricos, reboques e semirreboques nas vias públicas deve ser efetuada por meio de instrumento ou equipamento que registre ou indique a velocidade medida**, com ou sem dispositivo registrador de imagem dos seguintes tipos: (grifo nosso)

I - **Fixo**: medidor de velocidade com registro de imagens instalado em local definido e em caráter permanente; (grifo nosso)

II - **Estático**: medidor de velocidade com registro de imagens instalado em veículo parado ou em suporte apropriado; (grifo nosso)

III - **Móvel**: medidor de velocidade instalado em veículo em movimento, procedendo a medição ao longo da via; (grifo nosso)

IV - **Portátil**: medidor de velocidade direcionado manualmente para o veículo alvo. (grifo nosso)

§ 1º Para fins desta Resolução, serão adotadas as seguintes definições:

a) **medidor de velocidade**: instrumento ou equipamento destinado à medição de velocidade de veículos; (grifo nosso)

b) **controlador eletrônico de velocidade**: medidor de velocidade destinado a fiscalizar o limite máximo regulamentado para a via ou trecho por meio de sinalização (placa R-19) ou, na sua ausência, pelos limites definidos no art. 61 do CTB; (grifo nosso)

c) **reductor eletrônico de velocidade (barreira ou lombada eletrônica)**: medidor de velocidade, do tipo fixo, com dispositivo registrador de imagem, destinado a fiscalizar a redução pontual de velocidade em trechos considerados críticos, cujo limite é diferenciado do limite máximo regulamentado para a via ou trecho em um ponto específico indicado por meio de sinalização (placa R-19). (grifo nosso)

O Quadro 04 contempla 06 (seis) usuais classificações e/ou características operacionais, que permitem diferenciar os equipamentos existentes no mercado.

Quadro 04: Classificações – Tipos de Equipamentos.

Característica Operacional	Tipo	Detalhamento	Exemplo
Quanto à tecnologia de medição e/ou detecção de velocidade	Por meio de Sensores de Solo	Equipamentos dotados de sensores indutivos ou piezoelétricos, instalados de forma permanente na superfície do pavimento.	Redutores de Velocidade (Barreiras e/ou Lombadas, Bandeiras), Controladores de Velocidade (Radares Fixos)
	Por Reflexão de Ondas	Equipamentos cuja tecnologia de medição dá-se por meio de micro-ondas, ultrassom (<i>doppler</i>) ou laser.	Controladores de Velocidade (Radares Fixos)
Quanto ao tipo de instalação	Permanente	Equipamento instalado de forma fixa e permanente, permitindo o desenvolvimento de uma fiscalização por 24 h/dia.	Redutores de Velocidade (Barreiras e/ou Lombadas, Bandeiras), Controladores de Velocidade (Radares Fixos)
	Móvel	Equipamento, cuja tecnologia de medição dá-se por reflexão de ondas, é instalado de forma aleatória e/ou eventual, sendo a fiscalização promovida por um intervalo de tempo determinado.	Controladores de Velocidade (Radares móveis e portáteis)

Quadro 04: Classificações – Tipos de Equipamentos (Continuação).

Característica Operacional	Tipo	Detalhamento	Exemplo
Quanto à forma do registro da infração	Com imagem	Equipamentos que registram as imagens dos veículos infratores, por meio de registros fotográficos.	Redutores de Velocidade (Barreiras e/ou Lombadas, Bandeiras), Controladores de Velocidade (Radares Fixos, Estáticos e Móveis)
	Sem imagem	Equipamentos não registram as imagens dos veículos infratores.	Radares Portáteis
Quanto ao Modo de Operação	Automático	Uma vez instalados, os equipamentos executam a detecção de veículos independentemente da ordem do operador.	Redutores de Velocidade (Barreiras e/ou Lombadas, Bandeiras), Controladores de Velocidade (Radares Fixos, Estáticos e Móveis)
	Manual	Os equipamentos são comandados diretamente pelo operador.	Radares Portáteis
Quanto à visibilidade	Ostensivos	Os equipamentos possuem grande visibilidade e sinalização própria, acionada pelo veículo fiscalizado, como lâmpadas, sinais sonoros e mostradores de velocidade.	Redutores de Velocidade (Barreiras e/ou Lombadas, Bandeiras)
	Discretos	Os equipamentos não têm fisicamente grande visibilidade	Controladores de Velocidade (Radares Fixos, Estáticos e Móveis)
Quanto à amplitude de monitoramento	Geral	Os equipamentos monitoram todas as faixas de tráfego da via onde se encontram instalados, cobrindo indiscriminadamente todos os veículos que por elas trafegam.	Redutores de Velocidade (Barreiras e/ou Lombadas, Bandeiras), Controladores de Velocidade (Radares Fixos, Estáticos e Móveis)
	Seletivo	Os equipamentos monitoram somente a velocidade do veículo selecionado pelo agente da autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via.	Radares Portáteis

Fonte: Yamada (2005) e DER/DF, *apud* Coelho (2017) – modificado.

Ainda, conforme a Resolução CONTRAN N° 396, de 13/12/2011, a instalação dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade deve ser precedida por estudos técnicos e de engenharia, de competência da autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via, de forma a melhor atingir os seus objetivos, qual seja, aumentar a segurança viária dos seus usuários.

Nas seções seguintes, serão apresentadas, sinteticamente, algumas experiências nacionais com

a fiscalização eletrônica de velocidade pontual, bem como alguns estudos desenvolvidos visando analisar sua eficiência e/ou impacto.

3.2 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS

Conforme DNER(2000), *apud* Alves e Fernandes (2002), a primeira cidade brasileira a fiscalizar eletronicamente a velocidade dos veículos que transitavam por suas vias, por meio de barreiras eletrônicas, foi Curitiba, tendo seu primeiro equipamento sido instalado em 1992, com o objetivo de substituir as ondulações transversais (quebra-molas) existentes e, assim, reduzir a velocidade em pontos onde o tráfego de veículos dificultava a travessia de pedestres.

No âmbito federal, no período de 2001 a 2010, o extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e, posteriormente, o DNIT, operou nas rodovias federais sob sua jurisdição até 321 (trezentos e vinte e um) equipamentos eletrônicos redutores de velocidade (referente ao ano de 2005), conforme Tabela 01.

Tabela 01: Equipamentos eletrônicos controladores de velocidade – Período 2001 a 2010.

Equipamento	Ano									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Barreiras	95	191	279	316	321	127	127	-	2	17

Fonte: SIAC – DNIT.

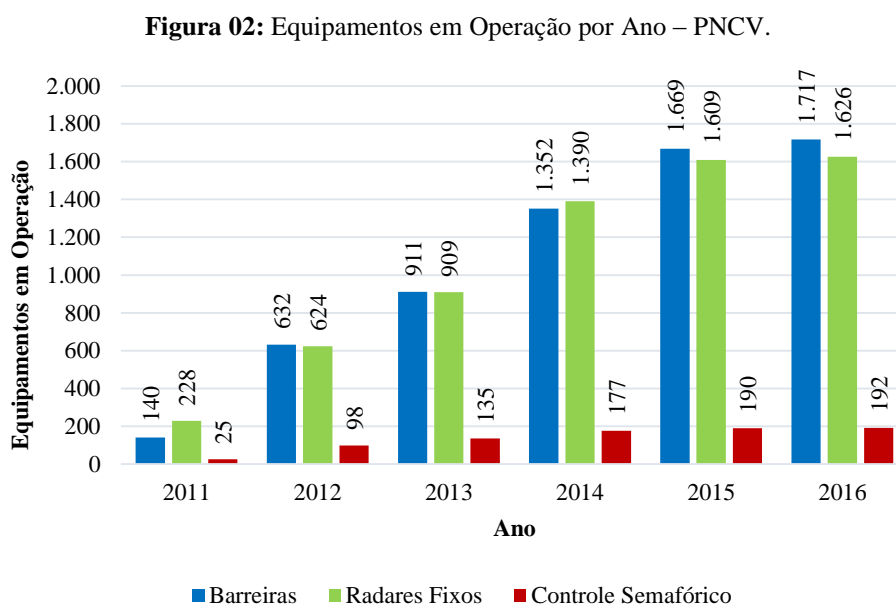
Cumprir destacar que no período de 2001 a 2007, os equipamentos eletrônicos estavam instalados em rodovias federais circunscritas em 14 (quatorze) unidades da federação, enquanto no período de 2009 a 2010, os equipamentos encontravam-se instalados apenas na BR-381/MG, mais precisamente no Anel Rodoviário de Belo Horizonte.

Em 2009, o DNIT lançou o Edital de Licitações N° 471/2009, cujo objeto é a “Execução de serviços necessários ao controle viário nas rodovias federais, mediante a disponibilização, instalação, operação e manutenção de equipamentos eletrônicos, com coleta, armazenamento e processamento de dados estatísticos e dados e imagens de infrações na forma, quantidades, especificações técnicas contidas no Edital e seus anexos”.

Do referido edital, tem-se como metas principais do programa (i) a promoção do aumento da

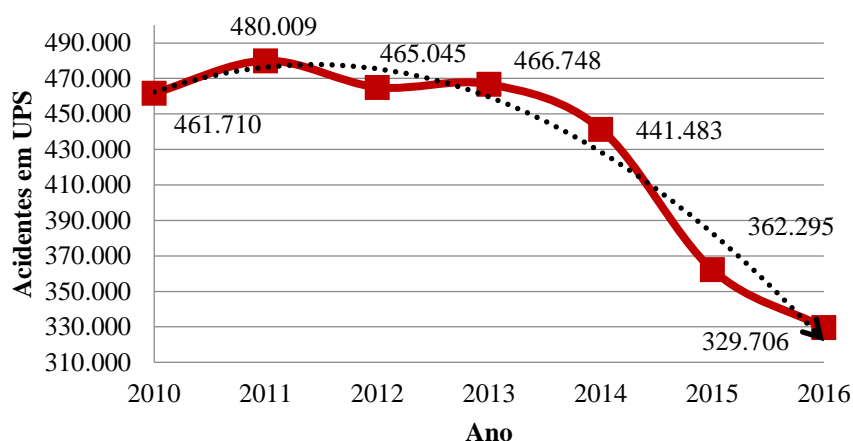
segurança viária nos pontos críticos identificados das rodovias federais sob circunscrição do DNIT e (ii) a consequente redução do número e severidade dos acidentes de trânsito, a ser alcançada por meio de equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, além de detectores de avanço do sinal vermelho do semáforo e parada sobre a faixa de travessia de pedestres.

A Figura 02 contempla o número de equipamentos eletrônicos em operação no período de janeiro/2011 a agosto/2016, separadamente por tipo. Como mostra a referida figura, havia um total de 3.535 (três mil, quinhentos e trinta e cinco) equipamentos em operação no ano de 2016.



Fonte: SIOR – DNIT.

Conforme DNIT (2016), com o advento do controle de velocidade, definido a partir de estudos de engenharia realizados pela referida Autarquia, foi possível aumentar a segurança dos usuários de rodovias federais, bem como reduzir em 28,6% as gravidades dos acidentes de trânsito registrados nas rodovias federais, conforme Figura 03.

Figura 03: Acidentes em UPS – PNCV.

Fonte: DNIT (2016).

Mesmo diante dos anunciados efeitos positivos do programa, as estatísticas de acidentes de trânsito ocorridos nas rodovias federais sob jurisdição do DNIT continuam demasiadamente elevadas, o que pode ser explicado pela recorrente desobediência à sinalização de trânsito por parte de seus usuários e consequente redução da velocidade apenas nas proximidades dos equipamentos eletrônicos.

A eficiência e/ou impacto da fiscalização eletrônica é objeto de inúmeros estudos e/ou pesquisas, conforme restará demonstrado na próxima seção.

3.3 ESTUDOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS QUANTO AO IMPACTO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS SOBRE A VELOCIDADE VEICULAR E OS ACIDENTES DE TRÂNSITO

O uso maciço da fiscalização eletrônica de velocidade produz, muitas das vezes, efeitos no comportamento dos condutores de veículos distintos daqueles esperados pelas autoridades de trânsito. Inúmeros são os estudos, quer internacionais, quer nacionais, voltados a identificar o impacto dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade na segurança viária.

No cenário internacional, diversos estudos mostram, em regra, que o uso dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade impactam positivamente na segurança viária. Destes, destacam-se os estudos desenvolvidos na Europa, Austrália e Canadá, cujas

especificidades e resultados podem ser verificados no Quadro 05.

Quadro 05: Síntese dos estudos internacionais, referentes ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade

Entidade e/ou País	Ano – Fiscalização Eletrônica	Autor (Ano)	Estudos realizados	Resultados
Noruega	1988	Elvik (1997)	Avaliação em 64 seções da via, no período que antecede e sucede à implantação dos equipamentos, da variação das taxas de acidentes e velocidade dos veículos.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução em 20% na ocorrência de colisões; - o Impacto na velocidade e nas taxas de acidentes não puderam ser identificados, em face da ausência de dados sobre velocidade.
Austrália	1989	Rogerson <i>et al.</i> (1994)	Avaliação comparativa, em um raio de 1 km do local de instalação dos equipamentos em Victoria, entre os acidentes registrados nos dias em que se assumiu a influência da câmera ou não.	<ul style="list-style-type: none"> - Não houve redução significativa no número de acidentes durante a semana imediatamente depois do uso dos equipamentos; - Não houve evidências quanto a diferenças na severidade dos acidentes relacionados à influência dos equipamentos; - Não foi detectada nenhuma mudança na velocidade média dos veículos.
Reino Unido	1990	Gains <i>et al.</i> (2003)	Avaliação da eficiência dos diversos tipos de aparelhos de fiscalização eletrônica e o seu impacto na redução de velocidade, na redução de acidentes e na aceitação pelo público em geral nas localidades estudadas.	<ul style="list-style-type: none"> - A velocidade média nos trechos em estudo reduziu em 10%; - Redução de 13% na velocidade percentil 85 (V_{85}); - A porcentagem de veículos excedendo a velocidade máxima caiu 67% nos trechos monitorados pelo equipamento do tipo fixo e 37% nos do tipo móvel; - O número de veículo excedendo a velocidade limite da via em mais de 24 km/h caiu em 96% nos trechos controlados pelo equipamento do tipo fixo e 55% nos do tipo móvel, - Redução de 35% no número de pessoas mortas ou seriamente feridas; - Redução de 6% no número de acidentes sem vítimas fatais; - Nos locais monitorados por equipamentos do tipo fixo, houve uma redução de 65% no número de pessoas mortas ou seriamente feridas; - Em todos os locais monitorados, houve uma redução de 56% dos acidentes envolvendo pedestres.

Quadro 05: Síntese dos estudos internacionais, referentes ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade
(Continuação).

Entidade e/ou País	Ano – Fiscalização Eletrônica	Autor (Ano)	Estudos realizados	Resultados
Reino Unido	1999	Corbett e Simon (1999)	Avaliação do efeito de várias estratégias relacionadas ao emprego de equipamentos controladores de velocidade a partir das características de cada motorista, classificados como: obedientes, medrosos, manipuladores e desafiantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Todas as estratégias adotadas apresentaram reduções na velocidade para todos os tipos de motoristas, exceto para os “desafiantes”, já que para esses nenhuma medida resultará num efeito expressivo; - O melhor efeito encontrado se deu quando a instalação do equipamento foi associada à colocação das placas de sinalização, ainda somada a uma forte campanha publicitária e ao pagamento das multas por excesso de velocidade.
Nova Zelândia	1993	Mara <i>et al.</i> (S.D)	Avaliação da implementação dos equipamentos eletrônicos e seus impactos na velocidade dos veículos e nas colisões.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução média, em toda a região associada à implantação dos equipamentos, de 13% nos acidentes ocorridos em áreas urbanas; - Nos locais de instalação, redução de 10,9% em áreas rurais e de 23% em áreas urbanas.
Canadá	1996	Chen <i>et al.</i> (1999 e 2000)	Avaliação da efetividade da implantação do programa de implantação dos equipamentos eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução na velocidade média de cerca de 2,4 km/h; - Redução de 25% no número de acidentes registrados.
			Avaliação dos efeitos do programa na velocidade e na segurança, num corredor de uma rodovia previamente selecionada, dois anos após a implementação dos equipamentos eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> - A redução na velocidade permaneceu durante os dois anos de pesquisa; - Redução no número de colisões em torno de 16% ± 7% ao longo do corredor.

Fonte: Carneiro *et al.* (2004) – modificado.

No Brasil, a análise da eficiência dos equipamentos é regulamentada pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, por meio de sua Resolução CONTRAN N° 396, de 13/12/2011. Assim, conforme seu artigo quarto, parágrafo terceiro, a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via deverá medir anualmente, ou sempre que ocorrerem alterações nas variáveis constantes de seus respectivos estudos técnicos, a eficácia dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade do tipo fixo.

Para tanto, faz-se necessário, dentre outras coisas, analisar as estatísticas de acidentes de trânsito

ocorridas no trecho da via, compreendido num raio máximo de 500 (quinhentos) metros a partir do ponto de instalação de cada equipamento eletrônico, num período de 06 (seis) meses antes e depois do início da fiscalização.

Entretanto, diversos estudos nacionais constataram que, sinteticamente, os efeitos dos equipamentos eletrônicos se propagam ao longo da via onde os mesmos encontram-se instalados, porém em pequena amplitude, uma vez proporcionar a redução da velocidade de deslocamento dos veículos a montante e a jusante dos equipamentos num raio aproximado de 250 (duzentos e cinquenta) metros, conforme Quadro 06.

Quadro 06: Síntese dos estudos nacionais, referentes ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade

Autor / Ano	Estudo e/ou Pesquisa	Resultados
Stumpf e Jacques (1998 e 2001), Jacques e Stumpf (2000); Alves <i>et al.</i> (2002), <i>apud</i> Carneiro <i>et al.</i> (2004)	Diversos.	- A faixa de influência observada, quando do uso das barreira eletrônicas, é de aproximadamente 250 m antes e depois dos locais de suas respectivas instalações.
Stumpf (1999), <i>apud</i> Carneiro <i>et al.</i> (2004)	Análise dos Efeitos da Barreira Eletrônica com Informador de Velocidade sobre a Operação do Tráfego.	- As barreiras eletrônicas influenciam a velocidade média do fluxo de tráfego nas suas proximidades, em segmentos com extensão aproximada de 210 m antes e depois dos seus respectivos pontos de instalação.
Carneiro <i>et al.</i> (2004)	Velocidade Veicular em Trechos fiscalizados por Equipamentos do Tipo Fixo dispostos de forma consecutiva.	- Os equipamentos de fiscalização eletrônica do tipo discreto (radares fixos) têm influência apenas pontual, uma vez terem sido registradas velocidades inferiores às velocidades regulamentares num trecho de 150 metros antes e depois dos seus locais de instalação.
Stumpf (1999), <i>apud</i> Alves <i>et al.</i> (2005)	Análise dos Efeitos da Barreira Eletrônica com Informador de Velocidade sobre a Operação do Tráfego.	- A faixa de influência observada, quando do uso das barreira eletrônicas, é de aproximadamente 200 m antes e depois dos laços detectores.
Carneiro e Souza (2003), <i>apud</i> Alves <i>et al.</i> (2005)	Estudo da Velocidade Veicular em Trechos Viários Controlados por Equipamentos de Fiscalização tipo Fixo (“Pardais”).	- A faixa de influência observada, quando do uso de radares fixos, é de aproximadamente 150 m antes e depois dos laços detectores.
Alves <i>et al.</i> (2005)	Impacto sobre a Velocidade Veicular dos Medidores de Velocidade do tipo Estático.	- No que tange à faixa de influência, radares estáticos produzem efeitos semelhantes àqueles produzidos pelas barreiras eletrônicas e radares fixos.

Fonte: Elaborado pela Autora (2017).

Importante destacar que, embora dispostos em distâncias pré-fixadas, os laços indutivos podem ocorrer em grupos de até 03 (três) conjuntos, a depender do modelo do equipamento certificado e/ou homologado obrigatoriamente pelo Inmetro, o que impactaria, um pouco, a faixa de influência anteriormente verificada.

Yamada (2005) identificou que a ação benéfica dos radares fixos na acidentalidade viária, ou seja, a correspondente abrangência espacial dos equipamentos eletrônicos no sentido de reduzir as velocidades, é limitada a um pequeno segmento localizado, em sua maioria, imediatamente antes dos mesmos. Nos entornos próximos aos equipamentos, distantes até 2.000 (dois mil) metros, a acidentalidade, em sua maioria, elevou-se sobremaneira, inclusive acima dos valores correspondentes à extensão total do trecho viário analisado.

3.4 TÓPICOS CONCLUSIVOS

A fiscalização eletrônica de velocidade tem sido utilizada, recorrentemente, de forma isolada ou não, pelas autoridades de trânsito, desejosas em promover melhorias na segurança de suas vias, com consequente redução dos acidentes e suas correspondentes severidades. Para tanto, inúmeros são os tipos de equipamentos eletrônicos disponíveis no mercado, que podem ser utilizados na fiscalização pontual ou por trecho.

A implantação de um equipamento eletrônico deve ser precedida, obrigatoriamente, por um estudo técnico de engenharia, que deverá conter todas as variáveis e/ou informações necessárias à plena caracterização do segmento viário, permitindo, assim, definir o local de instalação que melhor trará benefícios aos usuários do sistema de trânsito.

De uso maciço no Brasil, o controle eletrônico de velocidade tem trazido, de forma geral, benefícios à segurança viária. A título exemplificativo, cita-se o PNCV, de competência do DNIT, cujas atividades operacionais permitiram, em tese, uma redução dos índices de severidade dos acidentes de trânsito ocorridos nas rodovias federais sob sua jurisdição.

Ademais, inúmeros são os estudos nacionais e internacionais que identificaram os benefícios da fiscalização eletrônica de velocidade. Das análises daqueles desenvolvidos por pesquisadores brasileiros e/ou em vias nacionais, é possível verificar, contudo, que os

benefícios dão-se, em se tratando da fiscalização pontual, apenas nas proximidades dos equipamentos eletrônicos, em face dos condutores tenderem a elevar as velocidades de deslocamento dos seus veículos tão logo ultrapassem os pontos de controle.

4 IMPACTO DA FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA DE VELOCIDADE NA ACIDENTALIDADE

A análise do impacto da fiscalização eletrônica de velocidade, promovida por meio de equipamentos eletrônicos controladores (radares) e redutores (barreiras eletrônicas) de velocidade, cujas etapas e procedimentos serão apresentados a seguir, visa alcançar os objetivos específicos do presente trabalho, subsidiando a identificação da ocorrência de transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico em rodovias federais.

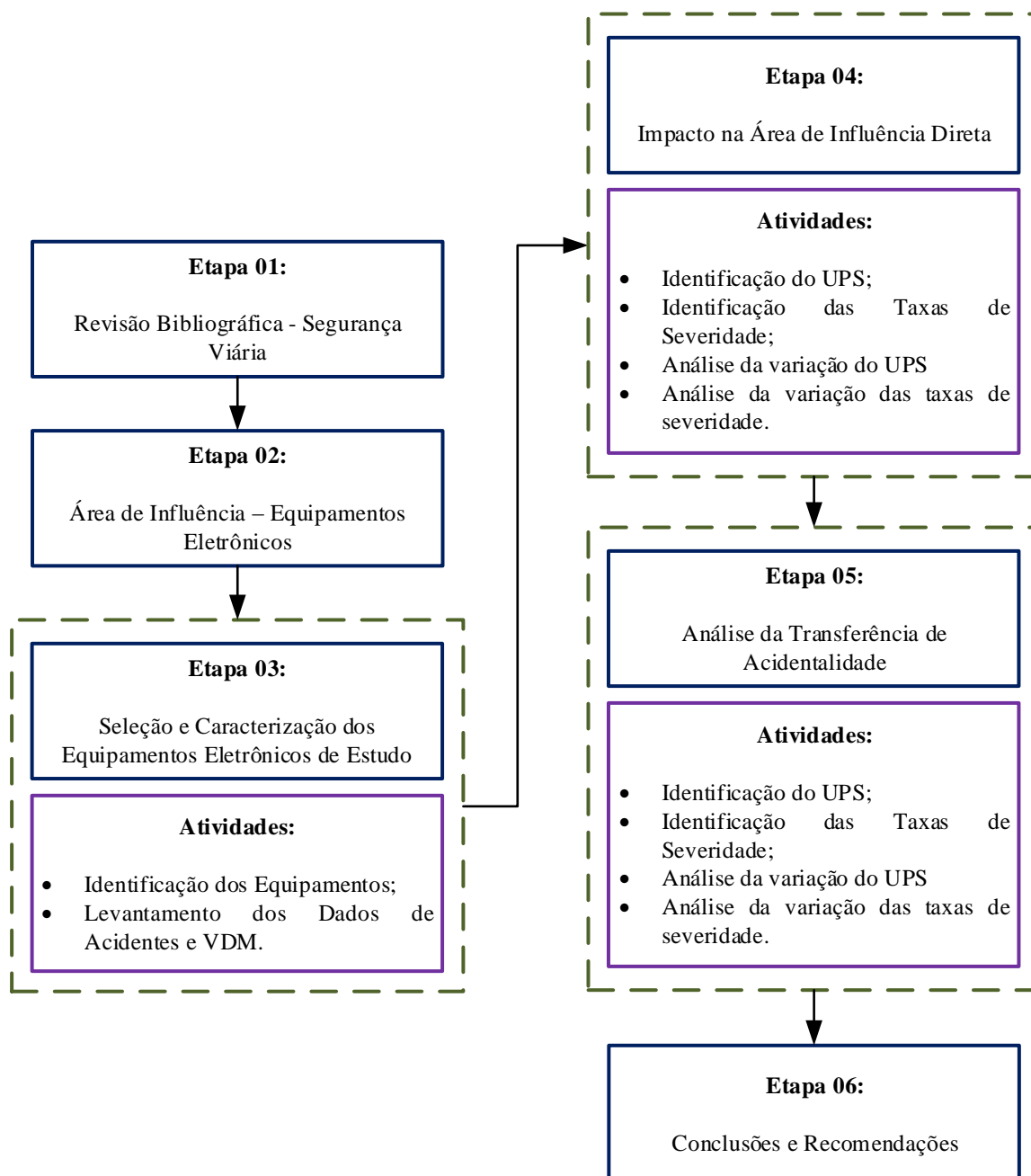
A metodologia de pesquisa adotada pode ser classificada, conforme Gil (2009), sob a ótica (i) dos objetivos estabelecidos e (ii) dos procedimentos técnicos adotados. Desta forma, quanto ao primeiro item, tem-se uma pesquisa descritiva e explicativa, desenvolvida no intuito de identificar os equipamentos a serem analisados, bem como as estatísticas de acidentes de trânsito registradas em suas adjacências e consequentes unidades padrão de severidade (UPS) e taxas de severidade. Quanto aos procedimentos técnicos adotados, o método de pesquisa foi elaborado por meio de pesquisas bibliográficas e pesquisas documentais, aliadas a consulta e tratamento de dados de acidentes coletados e divulgados pelo DPRF.

Assim, a seguir, apresentar-se-á as principais atividades e procedimentos adotados quando do desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso.

4.1 MÉTODO DE PESQUISA

Conforme informado anteriormente, trata-se de uma pesquisa de caráter descritivo e explicativo, baseada em seis etapas distintas, discriminadas na Figura 04.

Figura 04: Metodologia de Pesquisa – Esquema Lógico



Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

A etapa primeira cuida da revisão bibliográfica quanto à segurança viária dos usuários de rodovias federais pavimentadas, relacionada à gestão da velocidade, enquanto a segunda da definição quanto às áreas de influência a serem estudadas, cujas especificações fundamentaram-se nas pesquisas bibliográficas e documentais referentes ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade, promovida por meio dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, constantes do Capítulo 3.

Assim, conforme informado anteriormente, os equipamentos eletrônicos, radares e barreiras eletrônicas, influenciam a segurança viária não somente no marco quilométrico onde encontram-se instalados, mas também em suas adjacências, num raio de até 150 (cento e cinquenta) metros e 250 (duzentos e cinquenta) metros, respectivamente.

As demais análises buscaram atender ao preconizado nos normativos do CONTRAN, bem como seguir os limites estudados por Yamada (2005), adotando, contudo, valores intermediários.

Desta forma, tem-se que a verificação do impacto da fiscalização eletrônica e da ocorrência de transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico em rodovias federais baseou-se na análise da eficiência dos equipamentos eletrônicos, nas seguintes áreas de abrangências:

(i) **Análise 01 (Área de Influência Direta):**

- Raio de 150 (cento e cinquenta) metros, em se tratando de equipamentos eletrônicos do tipo discreto (radares), ou;
- Raio de 250 (duzentos e cinquenta) metros, em se tratando de equipamentos eletrônicos do tipo ostensivo (barreiras eletrônicas);

(ii) **Análise 02:**

- Raio de 500 (quinhentos) metros, independentemente do tipo de equipamento eletrônico, conforme CONTRAN;

(iii) **Análise 03:**

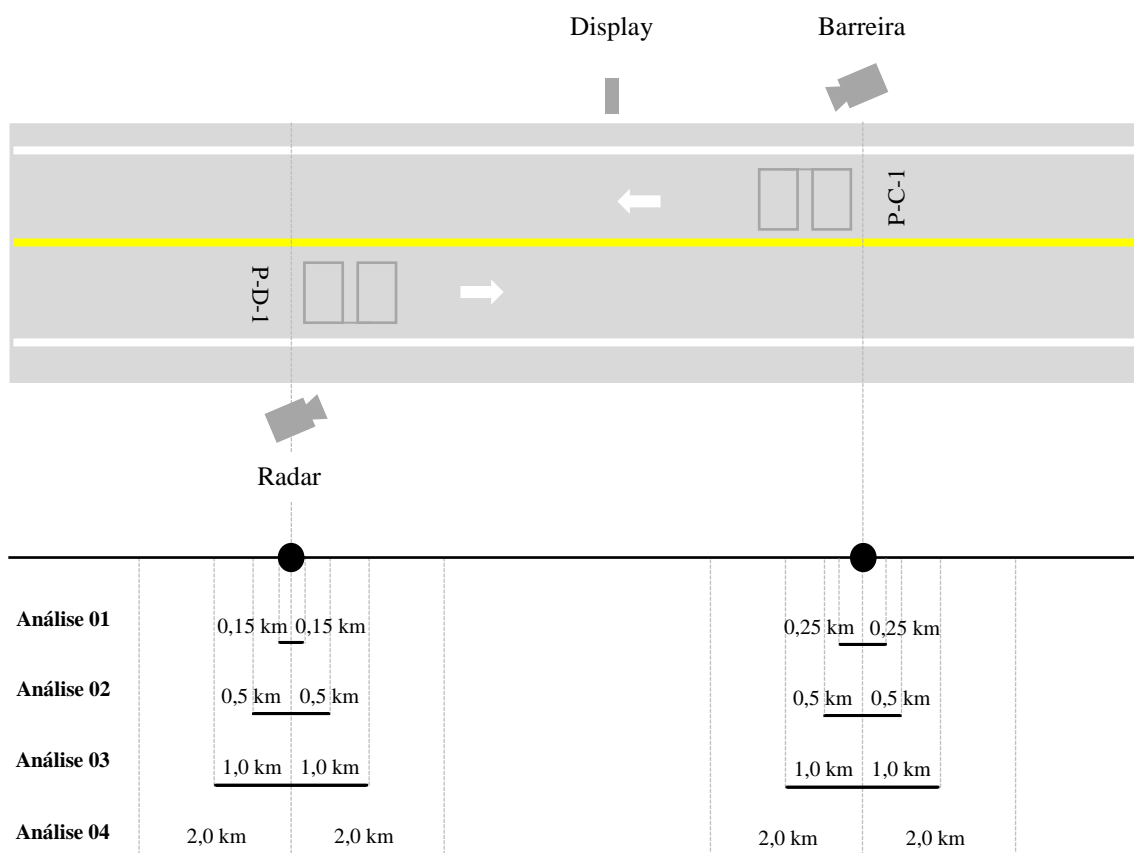
- Raio de 1.000 (um mil) metros, independentemente do tipo de equipamento eletrônico;

(iv) **Análise 04:**

- Raio de 2.000 (um mil) metros, independentemente do tipo de equipamento eletrônico;

A Figura 05 ilustra as citadas áreas de análise, separadamente por tipo de equipamento.

Figura 05: Área de Influência dos Equipamentos Eletrônicos – Análise da Acidentalidade



Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

As demais atividades e/ou procedimentos adotados para a seleção dos equipamentos a serem estudados e consequente análise quanto aos seus impactos e à ocorrência da transferência da acidentalidade, Etapas 03 a 05, constam das seções seguintes, enquanto a Etapa 06 pode ser verificada no Capítulo 05.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS CONTROLADORES E REDUTORES DE VELOCIDADE

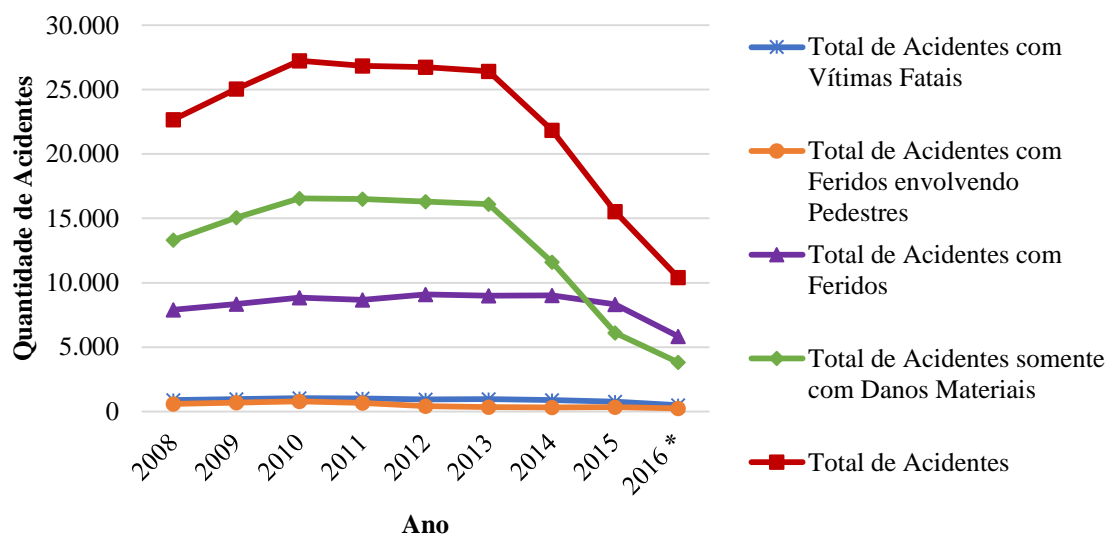
Esta terceira etapa compreende a seleção e caracterização dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade a serem estudados, subdividida em duas atividades, a saber:

- (i) Seleção dos equipamentos eletrônicos a serem estudados;

- (ii) Levantamento dos dados de acidentes de trânsito e volume médio diário anual, considerando as áreas de abrangências anteriormente informadas.

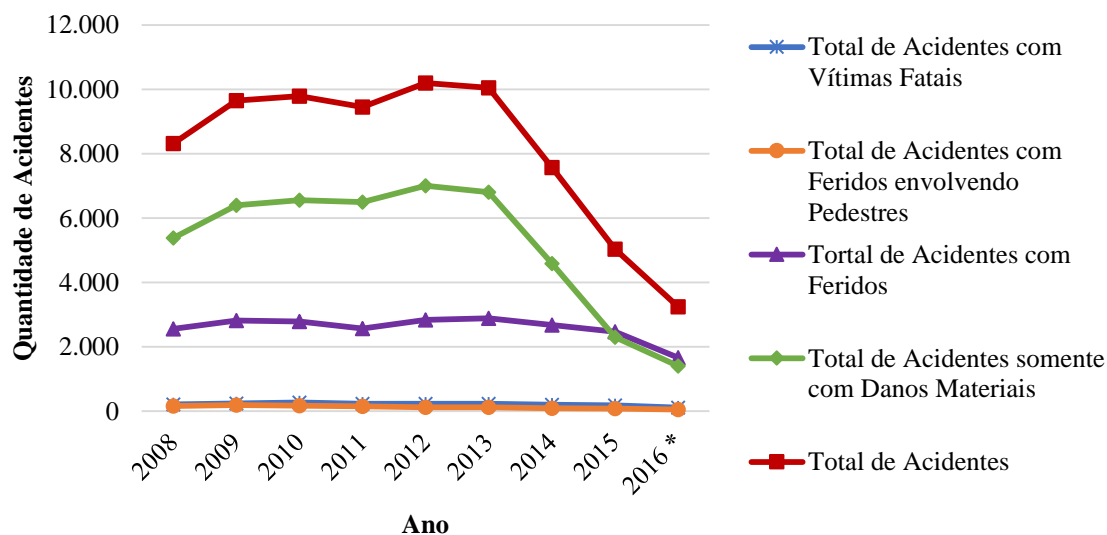
Inicialmente, de forma a permitir a análise dos impactos da fiscalização eletrônica de velocidade, promovida por meio de equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, na acidentalidade das rodovias federais, optou-se por selecionar aqueles instalados na BR-381/MG, em face do seu histórico de elevados índices de acidentes de trânsito. Conforme nomenclatura do DNIT, a BR-381 é classificada como rodovia diagonal, orientada na direção nordeste-sudoeste, possuindo circunscrição em três unidades federativas, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo, interligando as cidades de Linhares/ES e Santos/SP. No Estado de Minas Gerais, especificamente, no segmento compreendido entre as cidades de Belo Horizonte e Ipatinga, a rodovia ora em análise está implantada em terreno acidentado, apresentando inúmeras curvas verticais e horizontais.

A título ilustrativo, tem-se que, em média, 35% (trinta e cinco por cento) dos acidentes ocorridos no Estado de Minas Gerais deram-se na BR-381/MG, conforme se depreende das Figuras 06 e 07. Ainda, é possível verificar que a interrupção do crescimento das estatísticas de acidentes e suas consequentes estabilizações deram-se a partir de 2010, oportunidade em que foram iniciadas as instalações dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade em rodovias federais circunscritas no estado. Contudo, não é possível afirmar que a efetiva operacionalização dos equipamentos, ocorrida a partir de agosto/2012, seja a responsável pela queda abrupta das estatísticas de acidentes de trânsito, com maior significância para aqueles do tipo sem vítimas, uma vez tais tipos de acidentes não serem, muitas das vezes, registrados.

Figura 06: Acidentes de Trânsito – MG.

* Dados até setembro/2016.

Fonte: SIOR - DNIT

Figura 07: Acidentes de Trânsito – BR-381/MG.

* Dados até setembro/2016.

Fonte: SIOR - DNIT

Em seguida, partiu-se para a seleção dos equipamentos eletrônicos a serem analisados. Para tanto, foram estabelecidas as seguintes premissas:

- (i) Atividades operacionais dos equipamentos eletrônicos iniciadas a pelo menos três anos;
- (ii) Equipamentos eletrônicos localizados em rodovias pavimentadas de pista simples, e;
- (iii) Equipamentos eletrônicos classificados como do tipo discreto (radares) ou ostensivo (barreiras), não dispendo, portanto, da função avanço de sinal e parada sobre a faixa de pedestre.

Para efeito deste trabalho, entende-se rodovia pavimentada de pista simples como aquela formada por uma única plataforma, destinada e preparada para o rolamento de veículos, contendo, em regra, duas faixas, sendo uma para cada sentido de deslocamento, separadas apenas por sinalização horizontal, acrescida ou não de tachões. Ainda, em se tratando de terreno sinuoso, é possível que a rodovia seja composta, em alguns segmentos, de múltiplas faixas.

A seleção dos equipamentos eletrônicos instalados na BR-381/MG deu-se, em regra, por meio do Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR), de propriedade do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), em face de convênio de cooperação técnica celebrado com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Trata-se de uma ferramenta integrada na WEB para acompanhamento, estudos e análises de informações viárias, como (i) Programa Nacional de Controle Eletrônico de Velocidade (PNCV); (ii) Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária (BR-Legal); (iii) Plano Nacional de Pesagem (PNP); (iv) Sistema Nacional de Viação (SNV); (v) Segurança Viária; e (vi) Dados de Tráfego.

Destaca-se que a limitação quanto ao período das atividades operacionais justifica-se em face da necessidade de se dispor de 06 (seis) anos de registros de acidentes de trânsito, sendo 03 (três) anos ocorridos anteriormente à data de início das atividades operacionais e 03 (três) anos ocorridos posteriormente à referida data, visando melhor caracterização da rodovia e/ou do comportamento dos seus usuários.

A Tabela 02 contempla a relação dos 33 (trinta e três) equipamentos eletrônicos instalados na BR-381/MG e previamente selecionados para estudo, sendo 29 (vinte e nove) radares e 04 (quatro) barreiras.

Tabela 02: Equipamentos Eletrônicos Controladores e Redutores de Velocidade selecionados para análise.

Código Equipamento	km	Faixas Monitoradas				Tipo Equipamento	Início Operação
MGR00015010	160,570	P-C-1	P-D-1			Radar	17/06/2011
MGR00041160	200,985	P-C-1	P-D-1			Radar	06/11/2011
MGR00015020	215,750	P-C-1	P-C-2	P-D-1	P-D-2	Radar	02/06/2011
MGR00016180	235,520	P-C-1	P-D-1			Radar	26/05/2011
MGR00016190	263,330	P-C-1	P-D-1			Radar	13/05/2011
MGB00045310	275,800	P-C-1	P-D-1			Barreira	30/11/2011
MGR00002060	283,690	P-C-1	P-D-1			Radar	17/05/2011
MGB00045320	322,700	P-C-1	P-D-1			Barreira	27/04/2012
MGR00002040	339,570	P-D-1	P-D-2			Radar	17/05/2011
MGR00002050	339,570	P-C-1				Radar	18/02/2011
MGR00008010	349,900	P-C-1	P-C-2	P-D-1		Radar	01/04/2011
MGR00008020	358,500	P-C-1	P-C-2	P-D-1	P-D-2	Radar	01/04/2011
MGR00010020	361,980	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	20/09/2011
MGR00009030	365,119	P-C-1	P-D-1			Radar	29/08/2011
MGR00009010	371,009	P-C-1	P-C-2	P-D-1		Radar	18/10/2011
MGR00008050	375,031	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	18/04/2011
MGR00008030	379,080	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	22/04/2011
MGR00002030	381,066	P-C-1	P-D-1			Radar	18/02/2011
MGR00008070	388,297	P-C-1	P-D-1			Radar	15/09/2011
MGB00173010	391,526	P-C-1	P-D-1			Barreira	25/02/2013
MGR00010040	401,420	P-C-1	P-D-1			Radar	17/01/2012
MGR00010060	404,007	P-C-1	P-C-2	P-D-1		Radar	01/09/2011
MGR00010050	417,675	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	19/09/2011
MGR00002010	419,910	P-D-1	P-D-2			Radar	18/02/2011
MGR00002020	420,119	P-C-1	P-C-2			Radar	18/02/2011
MGR00010030	422,059	P-C-1	P-D-1			Radar	27/09/2011
MGR00010010	424,452	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	17/09/2011
MGR00008040	427,170	P-C-1	P-C-2	P-D-1		Radar	20/04/2011
MGR00007010	430,100	P-C-1	P-C-2	P-D-1	P-D-2	Radar	17/03/2011
MGR00008080	433,104	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	30/09/2011
MGR00006010	434,140	P-C-1	P-D-1	P-D-2		Radar	11/03/2011
MGR00008060	439,854	P-C-1	P-C-2	P-D-1		Radar	17/09/2011
MGB00105010	454,193	P-C-1	P-D-1			Barreira	21/02/2013

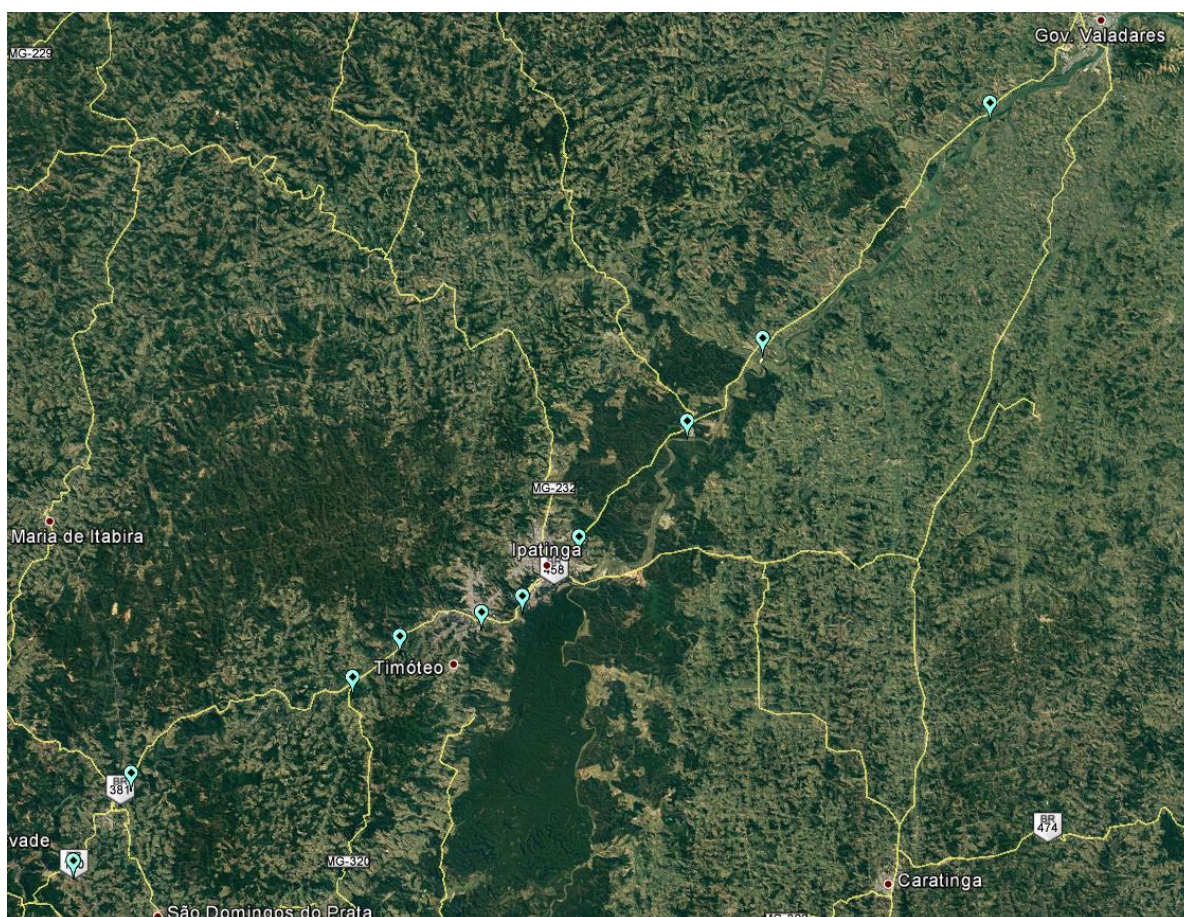
Legenda:

P: Principal; C: Crescente; D: Decrescente; 1,2,...n: número da faixa monitorada.
 Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da análise da referida tabela, é possível verificar a existência de 02 (dois) equipamentos eletrônicos controladores de velocidade instalados no quilômetro 339,570 da BR-381/MG, cujas divergências principais, considerando o presente trabalho, são o sentido de fiscalização, o número de faixas fiscalizadas e a data de início de operação. Na presente pesquisa, optou-se, portanto, por (i) tratá-los como um único equipamento, uma vez os dados de acidentes não serem especificados pelo DPRF, em sua maioria, quanto ao sentido de deslocamento, bem como (ii) adotar a data 17/05/2011 como sua respectiva data de início de operação.

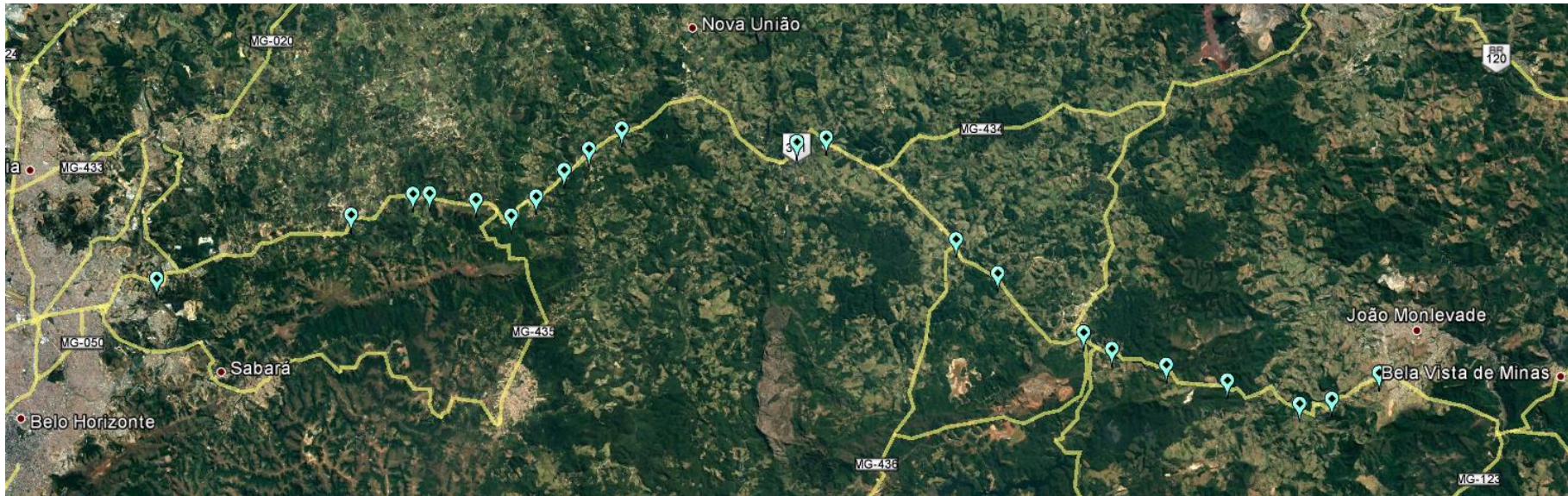
A localização espacial de cada um dos equipamentos eletrônicos pode ser verificada nas Figuras 08 e 09.

Figura 08: Localização geográfica dos Equipamentos Eletrônicos selecionados para análise –BR-381/MG, segmento Governador Valadares - Entroncamento BR-381/MG-BR-262/MG.



Fonte: Google Earth

Figura 09: Localização geográfica dos Equipamentos Eletrônicos selecionados para análise –BR-381/MG, segmento Entroncamento BR-381/MG-BR-262/MG - Belo Horizonte



Fonte: Google Earth

De posse da relação dos equipamentos, foi possível dar início à análise de suas eficiências. Para tanto, procedeu-se ao levantamento dos dados de acidentes de trânsito, registrados pelo DPRF, ocorridos nas 04 (quatro) áreas de análise, no período de 03 (três) anos anteriores à data de início das respectivas atividades operacionais e 03 (três) anos posteriores à referida data, de forma a se identificar as seguintes variáveis:

- a) Total de Acidentes;
- b) Total de Acidentes com mortes;
- c) Total de Acidentes com atropelamento de pedestres;
- d) Total de Acidentes com Feridos;
- e) Total de Acidentes sem vítimas;
- f) Total de mortos;
- g) Total de Feridos.

Ressalta-se que, tendo os devidos registros das ocorrências de acidentes de trânsito sido promovidos *in loco*, é possível que seus montantes sejam ainda mais elevados, em virtude da ausência das vítimas porventura levadas a óbito em hospitais, num prazo de até 30 (trinta) dias da ocorrência do acidente, bem como daqueles não registrados pelo DPRF.

A Tabela 03 contempla os dados de acidentes de trânsito, em números absolutos, separadamente por cada uma das áreas de análise, para o equipamento localizado no km 160,570.

Os dados de acidentes de trânsito obtidos para os demais equipamentos, separadamente por cada uma das áreas de análise, podem ser verificados no Apêndice A, mais precisamente nas Tabela A.1 a Tabela A.31.

Tabela 03: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 160,570

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	160,4	160,7	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0
			2º ano anterior	1	0	0	0	1	0	0
			1º ano anterior	2	0	0	0	2	0	0
			1º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			2º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
2	160,1	161,1	3º ano anterior	4	0	0	3	1	0	8
			2º ano anterior	2	0	0	0	2	0	0
			1º ano anterior	3	0	0	0	3	0	0
			1º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			2º ano posterior	1	1	0	0	0	1	0
			3º ano posterior	1	0	0	1	0	0	1
3	159,6	161,6	3º ano anterior	7	0	0	6	1	0	11
			2º ano anterior	10	0	1	3	6	0	6
			1º ano anterior	9	0	0	2	7	0	3
			1º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano posterior	4	2	0	1	1	2	1
			3º ano posterior	5	2	0	3	0	3	7
4	158,6	162,6	3º ano anterior	12	0	1	6	5	0	13
			2º ano anterior	16	1	2	4	9	1	11
			1º ano anterior	16	0	0	5	11	0	6
			1º ano posterior	8	1	0	1	6	2	2
			2º ano posterior	10	2	0	6	2	2	6
			3º ano posterior	12	2	0	6	4	3	11

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da análise das referidas tabelas, é possível verificar a ocorrência de maior quantidade e/ou gravidade dos acidentes de trânsito nas adjacências dos equipamentos eletrônicos instalados em trechos sinuosos.

Contudo, é cediço que acidentes de trânsito, em sua forma absoluta, podem não retratar, adequadamente, o nível de segurança de um determinado segmento viário, fazendo-se necessário, para tanto, analisá-los quanto a ocorrência e/ou caracterização de locais críticos, o que constará da seção seguinte.

Os dados de volume de tráfego para cada um dos segmentos viários onde os equipamentos eletrônicos encontram-se instalados foram obtidos, unicamente, por meio do SIOR. Das informações exportadas do referido sistema, tem-se:

- (i) Os volumes médios lá disponibilizados correspondem, essencialmente, ao ano 2009;
- (ii) Para os quilômetros 275,800 e 283,690, excepcionalmente, o SIOR dispõe de dados referentes aos anos 2008 a 2011;
- (iii) Não foram encontradas quaisquer informações de tráfego referentes aos quilômetros 433,104 a 454,193.

Conforme DNIT (2006), o tráfego futuro pode ser determinado por meio da aplicação de um fator de crescimento do volume para os demais anos, obtido pela razão entre os dados referentes a duas épocas distintas. Desta forma, para os quilômetros 275,800 e 283,690, considerando os volumes de tráfego constantes do SIOR, tem-se uma taxa média anual de crescimento de 3,55% (três vírgula cinquenta e cinco por cento).

Assim, considerando a necessidade de se dispor dos dados de VDMA para a análise proposta na presente pesquisa, optou-se por (i) adotar a taxa de crescimento anteriormente informada para todos os trechos viários, compondo, adequadamente, os volumes de tráfego para os períodos de 2008 a 2016, bem como (ii) eliminar da análise de transferência da acidentalidade os equipamentos eletrônicos instalados nos quilômetros 433,104 a 454,193.

Posteriormente, os citados dados de tráfego foram tratados, aplicando-se a média ponderada, de forma a adequá-los às respectivas datas de início das atividades operacionais dos

equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, ao longo dos 03 (três) anos anteriores e posteriores à referida data.

A Tabela 04 contempla, portanto, a relação dos 28 (vinte e oito) equipamentos eletrônicos selecionados para estudo, sendo 25 (vinte e cinco) do tipo discreto (radares) e 03 (três) do tipo ostensivos (barreiras eletrônicas), juntamente com seus respectivos volumes de tráfego.

Tabela 04: Volume Médio Diário Anual - Equipamentos Eletrônicos selecionados para análise.

Código Equipamento	km	Período de Análise					
		3º ano anterior	2º ano anterior	1º ano anterior	1º ano posterior	2º ano posterior	3º ano posterior
MGR00015010	160,570	9.272	9.608	9.949	10.303	10.669	11.049
MGR00041160	200,985	9.132	9.468	9.805	10.153	10.514	10.888
MGR00015020	215,750	9.311	9.649	9.992	10.347	10.715	11.096
MGR00016180	235,520	10.847	11.238	11.638	12.052	12.480	12.924
MGR00016190	263,330	19.723	20.435	21.162	21.914	22.693	23.500
MGB00045310	275,800	7.977	8.217	8.475	8.862	9.177	9.503
MGR00002060	283,690	8.096	8.340	8.672	9.019	9.339	9.671
MGB00045320	322,700	14.670	15.191	15.731	16.291	16.870	17.470
MGR00002040	339,570	13.970	14.474	14.989	15.522	16.073	16.645
MGR00008010	349,900	14.012	14.516	15.032	15.567	16.120	16.693
MGR00008020	358,500	19.170	19.860	20.566	21.297	22.054	22.838
MGR00010020	361,980	18.883	19.572	20.268	20.989	21.735	22.508
MGR00009030	365,119	18.940	19.630	20.328	21.051	21.799	22.574
MGR00009010	371,009	18.825	19.515	20.209	20.927	21.671	22.442
MGR00008050	375,031	19.170	19.860	20.566	21.297	22.054	22.838
MGR00008030	379,080	19.170	19.860	20.566	21.297	22.054	22.838
MGR00002030	381,066	19.285	19.975	20.685	21.420	22.182	22.971
MGR00008070	388,297	18.892	19.583	20.279	21.000	21.746	22.520
MGB00173010	391,526	20.696	21.431	22.193	22.983	23.800	24.646
MGR00010040	401,420	26.114	27.043	28.004	29.000	30.031	31.099
MGR00010060	404,007	24.616	25.515	26.422	27.361	28.334	29.342
MGR00010050	417,675	24.616	25.515	26.422	27.361	28.334	29.342
MGR00002010	419,910	25.140	26.039	26.965	27.924	28.917	29.945
MGR00002020	420,119	25.140	26.039	26.965	27.924	28.917	29.945
MGR00010030	422,059	24.616	25.515	26.422	27.361	28.334	29.342
MGR00010010	424,452	24.616	25.515	26.422	27.361	28.334	29.342
MGR00008040	427,170	24.990	25.889	26.810	27.763	28.750	29.772
MGR00007010	430,100	25.065	25.964	26.888	27.843	28.833	29.859

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

4.3 IMPACTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DA ACIDENTALIDADE E/OU PONTO CRÍTICO

A análise do impacto da fiscalização na área de influência direta dos equipamentos, bem como da transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico, etapas quarta e quinta do método de pesquisa adotado no presente trabalho, cuida, essencialmente, da verificação da variação anual dos acidentes em UPS, registrados nas áreas de influência dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, bem como de suas respectivas taxas de severidade de acidentes de trânsito. Para tanto, fez-se necessário proceder à execução das seguintes atividades:

- (i) Identificação dos acidentes em UPS;
- (ii) Identificação das Taxas de Severidade dos acidentes de trânsito;
- (iii) Análise da variação dos acidentes em UPS;
- (iv) Análise da variação das taxas de severidade.

Segundo CEFTRU (2002), a taxa de severidade (T_s) de acidentes de trânsito trata da relação entre a quantidade de acidentes, expressa em número de UPS, e o volume de tráfego, sendo expressa, em se tratando de segmento rodoviário, em acidentes em UPS por milhões de veículos x km, conforme equação 4.1.

$$T_s = \frac{n^\circ \text{ de UPS} \times 10^6}{P \times VDM \times E} \quad (4.1)$$

Onde:

T_s é o número de acidentes em UPS por milhões de veículos x km;

UPS é a unidade padrão de severidade do trecho;

P é o período de estudos, em dias (em regra, 365 dias);

VDM é o volume médio diário que passa no trecho;

E é a extensão do trecho (km).

A UPS é obtida, conforme DENATRAN (1987), *apud* CEFTRU (2002), pela soma dos produtos do número de acidentes pelo peso atribuído a cada severidade, discriminados na Tabela 05.

Tabela 05: Severidade dos Acidentes de Trânsito e seus pesos atribuídos.

Severidade	Peso
Acidentes sem Vítimas – Danos Materiais (ADM)	1
Acidentes com Feridos (AF)	4
Acidentes com Feridos envolvendo Pedestres (AFF)	6
Acidentes com Vítimas Fatais (AVF)	13

Fonte: CEFTRU (2002) - modificado.

A Tabela 06 contempla os acidentes em UPS, juntamente com as taxas de severidade de acidentes de trânsito, separadamente por cada uma das áreas de análise, referentes ao equipamento eletrônico instalado no km 160,570. As citadas informações referentes aos demais equipamentos podem ser verificadas no Apêndice B, nas Tabelas B.1 a Tabela B.27.

Da análise das citadas tabelas, aliadas às áreas de estudo definidas na seção 4.1 e ilustradas na Figura 05, é possível verificar que os acidentes em UPS e suas respectivas taxas de severidade de uma determinada área estão contidos, obrigatoriamente, naqueles referentes à área imediatamente subsequente. Ou seja, os acidentes em UPS e suas respectivas taxas referentes à Análise 01 estão contidos nos dados referentes à Análise 2 e, assim, sucessivamente.

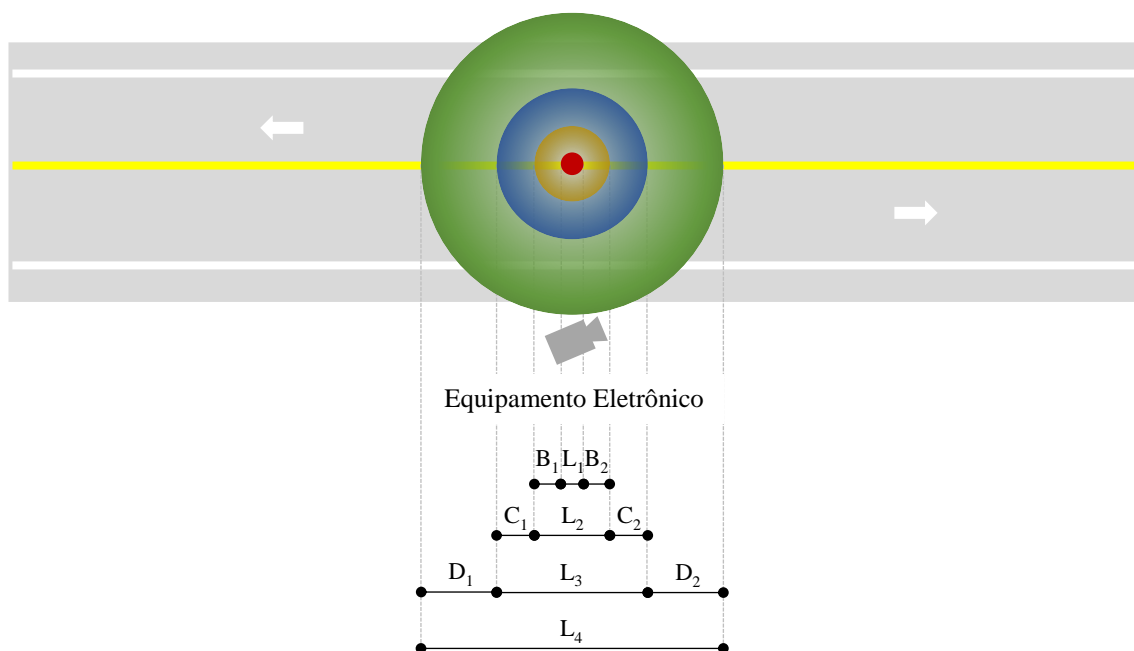
A Figura 10 ilustra os trechos viários correspondentes a cada uma das áreas de análise previamente estabelecidas, o que permitirá melhor compreender a afirmativa anterior.

Tabela 06: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 160,570

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	160,4	160,7	3º ano anterior	9.272	0	0,000
			2º ano anterior	9.608	1	0,951
			1º ano anterior	9.949	2	1,836
			1º ano posterior	10.303	1	0,886
			2º ano posterior	10.669	0	0,000
			3º ano posterior	11.049	0	0,000
2	160,1	161,1	3º ano anterior	9.272	13	3,841
			2º ano anterior	9.608	2	0,570
			1º ano anterior	9.949	3	0,826
			1º ano posterior	10.303	1	0,266
			2º ano posterior	10.669	13	3,338
			3º ano posterior	11.049	4	0,992
3	159,6	161,6	3º ano anterior	9.272	25	3,694
			2º ano anterior	9.608	24	3,422
			1º ano anterior	9.949	15	2,065
			1º ano posterior	10.303	2	0,266
			2º ano posterior	10.669	31	3,980
			3º ano posterior	11.049	38	4,711
4	158,6	162,6	3º ano anterior	9.272	35	2,585
			2º ano anterior	9.608	50	3,564
			1º ano anterior	9.949	31	2,134
			1º ano posterior	10.303	23	1,529
			2º ano posterior	10.669	52	3,338
			3º ano posterior	11.049	54	3,347

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura 10: Extensão dos Trechos Viários – Taxa de Severidade dos Acidentes de Trânsito



Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da citada figura, tem-se que:

- (i) L_1 cuida da área de influência direta e, desta forma, tem 300 (trezentos) metros, em se tratando de equipamento do tipo radar, e 500 (quinhentos) metros, em se tratando de barreira eletrônica;
- (ii) L_2 possui extensão de 1.000 (um mil) metros e é dada pelo somatório de L_1 , B_1 e B_2 ;
- (iii) L_3 possui extensão de 2.000 (dois mil) metros e é dada pelo somatório de L_2 , C_1 e C_2 , e;
- (iv) L_4 possui extensão de 4.000 (quatro mil) metros e é dada pelo somatório de L_3 , D_1 e D_2 .

Assim, considerando os objetivos específicos do presente trabalho, destaca-se que a análise quanto a ocorrência da transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico deu-se para os segmentos viários extremos, ou seja, B_1 e B_2 , C_1 e C_2 , D_1 e D_2 (ver Tabela 07), o que permitirá verificar a evolução e/ou comportamento dos acidentes de trânsito de uma forma global e seus reais impactos.

Tabela 07: Segmentos de análise ajustados e suas análises correspondentes

Análise Prevista	Trecho de Análise	Extensão (m)	Análise Ajustada	Trecho Ajustado de Análise	Extensão Ajustada(m)
1	L_1	300 / 500	1	L_1	300 / 500
2	L_2	1.000	2'	$L_{2'} = (L_2 - L_1) = (B_1 + B_2)$	700 / 500
3	L_3	2.000	3'	$L_{3'} = (L_3 - L_2) = (C_1 + C_2)$	1.000
4	L_4	4.000	4'	$L_{4'} = (L_4 - L_3) = (D_1 + D_2)$	2.000

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Ainda, ressalta-se que, em havendo indícios da transferência da acidentalidade, identificar-se-á o segmento concentrador como um todo, não sendo possível apontar se a transferência deu-se a montante ou a jusante do equipamento eletrônico.

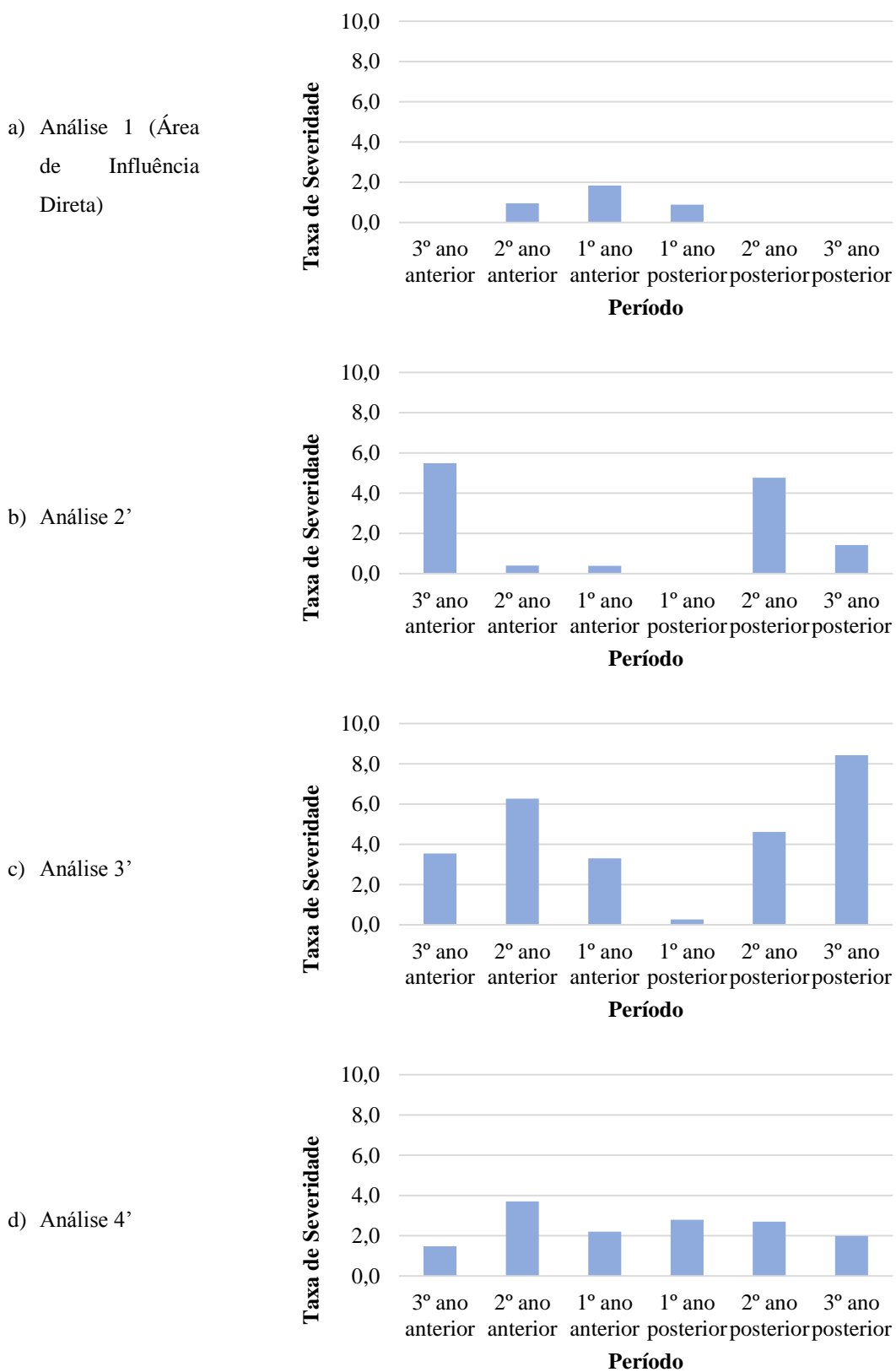
A Tabela 08 contempla, portanto, os acidentes em UPS, juntamente com as taxas de severidade de acidentes de trânsito, separadamente por cada uma das áreas ajustadas de análise, referentes ao equipamento eletrônico instalado no km 160,570. As citadas informações referentes aos demais equipamentos podem ser verificadas no Apêndice C, nas Tabelas C.1 a Tabela C.27.

Tabela 08: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 160,570

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	160,4	160,7	3º ano anterior	9.272	0	0,000
			2º ano anterior	9.608	1	0,951
			1º ano anterior	9.949	2	1,836
			1º ano posterior	10.303	1	0,886
			2º ano posterior	10.669	0	0,000
			3º ano posterior	11.049	0	0,000
2 ^º	160,1	160,4	3º ano anterior	9.272	13	5,488
			2º ano anterior	9.608	1	0,407
			1º ano anterior	9.949	1	0,393
	160,7	161,1	1º ano posterior	10.303	0	0,000
			2º ano posterior	10.669	13	4,769
			3º ano posterior	11.049	4	1,417
3 ^º	159,6	160,1	3º ano anterior	9.272	12	3,546
			2º ano anterior	9.608	22	6,273
			1º ano anterior	9.949	12	3,305
	161,1	161,6	1º ano posterior	10.303	1	0,266
			2º ano posterior	10.669	18	4,622
			3º ano posterior	11.049	34	8,431
4 ^º	158,6	159,6	3º ano anterior	9.272	10	1,477
			2º ano anterior	9.608	26	3,707
			1º ano anterior	9.949	16	2,203
	161,6	162,6	1º ano posterior	10.303	21	2,792
			2º ano posterior	10.669	21	2,696
			3º ano posterior	11.049	16	1,984

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

A Figura 11 ilustra, graficamente, a evolução e/ou variação anual das taxas de severidade ajustadas para o equipamento localizado no quilômetro 160,570.

Figura 11: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 160,570.

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

As citadas evoluções referentes aos demais equipamentos podem ser verificadas no Apêndice D, nas Figuras D.1 a D.27.

Da análise das referida tabelas e figuras, é possível caracterizar os acidentes como um fenômeno aleatório, apresentando grande oscilação, o que dificulta, sobremaneira, uma avaliação anual.

Desta forma, optou-se por avaliar o impacto dos equipamentos eletrônicos em um período maior e, para tanto, os dados de acidentes em UPS ajustados foram agregados em dois períodos, anterior e posterior às atividades operacionais dos equipamentos, o que permitiu identificar seus valores médios e conseqüentemente as respectivas taxas de severidades ajustadas médias.

Tal ação pode ser promovida em face de acidentes de trânsito em UPS e, conseqüentemente, das taxas de severidade de acidentes tenderem à se agruparem em torno de um valor central, ou seja, o valor médio.

De posse dos referidos dados, procedeu-se à identificação da variação dos acidentes em UPS e das respectivas taxas de severidade, sob as 02 (duas) óticas abaixo discriminadas, cujos resultados, separadamente por equipamento, constam das seções seguintes.

- (i) Análise da variação da relação entre a taxa de severidade do trecho ($T_{S-TRECHO}$) e as taxas de severidade dos segmentos de análise, para o período que antecede (T_{Sa-i}) e o que sucede (T_{Sp-i}) às atividades operacionais do equipamento;
- (ii) Comparação entre o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho.

A seguir são apresentadas as análises específicas realizadas para cada um dos 28 (vinte e oito) equipamentos eletrônicos selecionados para estudo, sendo 25 (vinte e cinco) do tipo discreto (radares) e 03 (três) do tipo ostensivos (barreiras eletrônicas). Ao longo dessas análises, foram observadas, dentre outras, as seguintes condições:

- i. Transferência da Acidentalidade: transferência da acidentalidade e, conseqüentemente, do ponto crítico, localizado, obrigatoriamente, no segmento de influência direta e/ou de implantação do equipamento (segmento 1), no período

anterior ao início das atividades operacionais do equipamento, para os demais segmentos adjacentes, posteriormente às citadas atividades operacionais;

- ii. Transferência do Ponto Crítico: mudança de ponto crítico, ocorrida após o início das atividades operacionais dos equipamentos;
- iii. Alteração Espacial dos Acidentes: rearranjo dos acidentes em UPS entre os segmentos analisados, ocorrido quando do início das atividades operacionais dos equipamentos, podendo ocorrer, ou não, concomitantemente à mudança do ponto crítico. Para efeito da presente análise, tal situação ficará caracterizada sempre que houver variação positiva da taxa de severidade de acidentes, para qualquer um dos segmentos, quando comparados os períodos anterior e posterior ao início das atividades operacionais dos equipamentos.

4.3.1 Equipamento Eletrônico – km 160,570

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 160,570, podem ser verificadas na Tabelas 09, abaixo apresentada.

Tabela 09: Variação das Taxas de Severidade – km 160,570

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	160,4	160,7	0	1	2	1,000	0,950	-65,52	1	0	0	0,333	0,285	-89,66	-69,99
2'	160,1	160,4	13	1	1	5,000	2,036	-26,11	0	13	4	5,667	2,078	-24,70	2,04
	160,7	161,1													
3'	159,6	160,1	12	22	12	15,333	4,372	58,62	1	18	34	17,667	4,535	64,34	3,73
	161,1	161,6													
4'	158,6	159,6	10	26	16	17,333	2,471	-10,34	21	21	16	19,333	2,481	-10,08	0,42
	161,6	162,6													
Trecho	158,6	162,6	35	50	31	38,667	2,756	-	23	52	54	43,000	2,759	-	0,12

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações acima discriminadas, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais, em regra, não impuseram ao trecho estudado (extensão total de 4 km) significativa alteração de sua taxa de severidade de acidentes, que cresceu somente 0,12%;
- (ii) De qualquer forma, em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as efetivas atividades operacionais, houve uma redução de 69,99% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício também é observado,

quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento. Assim, anteriormente às atividades operacionais do equipamento, T_{Sa-1} era inferior em 65,52% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto após às citadas atividades a T_{Sp-1} era inferior em 89,66% à $T_{Sp-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (4,535), demasiadamente superior à do trecho (2,759), indicando que o controle de velocidade deveria dar-se nesta localidade. Isto é, antes do início da atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era superior em 58,62% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 64,35% superior à correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, totalizada em 0,12%, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade cresceram bem acima do crescimento da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', embora a taxa de severidade tenha crescido acima do crescimento da taxa de severidade referente ao trecho, tal elevação deu-se em menor magnitude do que o observado nos segmentos 2' e 3'.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter permanecido o segmento 3'.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.2 Equipamento Eletrônico – km 200,985

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 200,985, podem ser verificadas na Tabelas 10 abaixo apresentada.

Tabela 10: Variação das Taxas de Severidade – km 200,985

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{sa-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{sp-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	200,8	201,1	8	4	1	4,333	4,180	-16,26	5	0	0	1,667	1,447	-49,11	-65,38
2'	200,5	200,8	5	6	13	8,000	3,307	-33,75	8	5	0	4,333	1,612	-43,29	-51,24
	201,1	201,5													
3'	200,0	200,5	22	19	6	15,667	4,533	-9,18	17	20	11	16,000	4,168	46,56	-8,07
	201,5	202,0													
4'	199,0	200,0	66	21	36	41,000	5,932	18,84	18	18	29	21,667	2,822	-0,76	-52,43
	202,0	203,0													
Trecho	199,0	203,0	101	50	56	69,000	4,991	-	48	43	40	43,667	2,843	-	-43,03%

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 43,03% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 65,38% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício também é observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior em 16,26% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 49,11% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente;

- (iii) Quanto aos segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (4,168), demasiadamente superior à do trecho (2,843). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era inferior em 9,18% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser superior em 46,56% ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$. Merece destaque, também, o segmento correspondente à análise 4' que, embora tenha apresentado uma redução da acidentalidade, a mesma permaneceu em patamares elevados, tendo a $T_{Sa-4'}$ sido superior em 18,84% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto a $T_{Sp-4'}$ foi inferior em 0,76% à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 4', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 3', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 4' para o segmento 3'.

4.3.3 Equipamento Eletrônico – km 215,750

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 215,750, podem ser verificadas na Tabelas 11 abaixo apresentada.

Tabela 11: Variação das Taxas de Severidade – km 215,750

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{sa-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{sp-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	215,6	215,9	12	6	1	6,333	5,993	-22,76	1	1	1	1,000	0,852	-64,60	-85,78
2'	215,3	215,6	39	27	3	23,000	9,328	20,21	11	7	4	7,333	2,678	11,25	-71,29
	215,9	216,3													
3'	214,8	215,3	40	17	14	23,667	6,719	-13,41	9	22	11	14,000	3,578	48,67	-46,74
	216,3	216,8													
4'	213,8	214,8	87	53	29	56,333	7,996	3,05	13	12	21	15,333	1,960	-18,58	-75,49
	216,8	217,8													
Trecho	213,8	217,8	178	103	47	109,333	7,760	-	34	42	37	37,667	2,407	-	-68,98

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações anteriormente apresentadas, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas conseqüentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 68,98% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após o início de suas atividades operacionais, houve uma redução de 85,78% (oitenta e cinco vírgula setenta e oito por cento) da correspondente taxa de severidade. Tal benefício também é observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{s-}

T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior em 22,76% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 64,60% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente;

- (iii) Quanto aos segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,578), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,407). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era inferior em 13,41% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ era superior em 48,67% ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$. Merece destaque, também, o segmento correspondente à análise 2', que, embora tenha apresentado uma redução da acidentalidade, a mesma permaneceu em patamares elevados, tendo a $T_{Sa-2'}$ sido superior em 20,21% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto a $T_{Sp-2'}$ foi superior em 11,25% à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 4', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 3', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho. Tal ocorrência também deu-se no segmento 2'.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 2' para o segmento 3'.

4.3.4 Equipamento Eletrônico – km 235,520

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 235,520, podem ser verificadas na Tabelas 12 abaixo apresentada.

Tabela 12: Variação das Taxas de Severidade – km 235,520

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	235,4	235,7	19	29	28	25,333	20,581	164,58	20	9	0	9,667	7,071	36,63	-65,65
2'	235,0	235,4	39	35	15	29,667	10,329	32,79	11	4	11	8,667	2,717	-47,50	-73,70
	235,7	236,0													
3'	234,5	235,0	22	10	13	15,000	3,656	-53,00	2	1	5	2,667	0,585	-88,69	-83,99
	236,0	236,5													
4'	233,5	234,5	65	50	58	57,667	7,027	-9,66	83	57	80	73,333	8,046	55,48	14,49
	236,5	237,5													
Trecho	233,5	237,5	145	124	114	127,667	7,779	-	116	71	96	94,333	5,175	-	-33,47

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações acima discriminadas, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 33,47% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as atividades operacionais do mesmo, houve uma redução de 65,65% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício também é observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede

e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 164,58%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 36,63% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Cumpre destacar, contudo, que embora tenha havido a citada redução da taxa de severidade, a mesma permaneceu em patamares elevados, acima da taxa de severidade referente ao trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (8,046), demasiadamente superior à do trecho (5,175). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Ss-4'}$ era inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 9,66% e, após, a $T_{Sp-4'}$ foi superior em 55,48% ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, observando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado, juntamente com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a taxa de severidade cresceu bem acima do crescimento da taxa de severidade do trecho.

Há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, especialmente para o segmento 4'. Houve, inclusive, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 1 para o segmento 4'.

4.3.5 Equipamento Eletrônico – km 263,330

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 263,330, podem ser verificadas na Tabela 13.

Tabela 13: Variação das Taxas de Severidade – km 263,330

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	263,2	263,5	4	12	34	16,667	7,447	184,90	0	21	1	7,333	2,950	69,56	-60,38
2'	262,8	263,2	13	7	12	10,667	2,042	-21,86	8	9	5	7,333	1,264	-27,33	-38,10
	263,5	263,8													
3'	262,3	262,8	9	21	11	13,667	1,832	-29,91	14	4	8	8,667	1,046	-39,88	-42,90
	263,8	264,3													
4'	261,3	262,3	24	46	41	37,000	2,480	-5,13	31	33	39	34,333	2,072	19,08	-16,45
	264,3	265,3													
Trecho	261,3	265,3	50	86	98	78,000	2,614	-	53	67	53	57,667	1,740	-	-33,44

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 33,44% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 60,38% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício também é observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 184,90%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 69,56% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Cumpre destacar, contudo, que embora tenha havido a citada redução da taxa de severidade, a mesma permaneceu em patamares elevados, acima da taxa de severidade referente ao trecho;

- (iii) Quanto aos segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (2,072), sendo, inclusive, superior à do trecho (1,740). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{S-4'}$ era inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 5,13% e, após, a $T_{S-4'}$ foi superior em 19,08% ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, observando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado, aliado ao percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, não tendo ocorrido, também, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, tendo permanecido o segmento 1.

4.3.6 Equipamento Eletrônico – km 275,800

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 275,800, podem ser verificadas na Tabelas 14 abaixo apresentada.

Tabela 14: Variação das Taxas de Severidade – km 275,800

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	275,5	276,1	4	14	5	7,667	4,257	-30,62	6	9	3	6,000	2,984	16,50	-29,90
2'	275,3	275,5	76	6	0	27,333	22,767	271,04	6	6	0	4,000	2,984	16,50	-86,89
	276,1	276,3													
3'	274,8	275,3	21	8	4	11,000	3,665	-40,27	1	4	4	3,000	0,895	-65,05	-75,57
	276,3	276,8													
4'	273,8	274,8	45	21	17	27,667	4,609	-24,89	25	25	14	21,333	3,183	24,27	-30,94
	276,8	277,8													
Trecho	273,8	277,8	146	49	26	73,667	6,136	-	38	44	21	34,333	2,561	-	-58,26

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais, em regra, impuseram ao trecho uma redução de 58,26% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta da barreira eletrônica, pode-se afirmar que, após o início de suas atividades operacionais, houve uma redução de 29,90% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício, contudo, não foi observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para

o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 30,62%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 16,50% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora a T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais da barreira eletrônica, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,183), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,561). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 24,89% e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser superior em 24,27% ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma manteve-se em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 2' para o segmento 4'.

4.3.7 Equipamento Eletrônico – km 283,690

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 283,690, podem ser verificadas na Tabelas 15 abaixo apresentada.

Tabela 15: Variação das Taxas de Severidade – km 283,390

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	283,5	283,8	0	2	11	4,333	4,728	-25,61	4	5	0	3,000	2,932	1,69	-37,98
2'	283,2	283,5	31	9	17	19,000	8,885	39,79	12	4	15	10,333	4,329	50,12	-51,28
	283,8	284,2													
3'	282,7	283,2	42	14	27	27,667	9,057	42,49	9	10	4	7,667	2,248	-22,03	-75,18
	284,2	284,7													
4'	281,7	282,7	31	26	23	26,667	4,365	-31,33	26	6	23	18,333	2,688	-6,78	-38,41
	284,7	285,7													
Trecho	281,7	285,7	104	51	78	77,667	6,356	-	51	25	42	39,333	2,884	-	-54,63

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 54,63% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 37,98% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício, contudo, não foi observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 25,61%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 1,69% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora a T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 2' veio a possuir a maior taxa de severidade (4,329), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,884). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-2'}$ era superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 39,79% e, após, a $T_{Sp-2'}$ passou a ser superior em 50,12% ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais próximos e/ou acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 3' para o segmento 2'.

4.3.8 Equipamento Eletrônico – km 322,700

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 283,690, podem ser verificadas na Tabelas 16 abaixo apresentada.

Tabela 16: Variação das Taxas de Severidade – km 322,700

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	322,4	323,0	6	18	18	14,000	4,206	180,00	2	0	1	1,000	0,271	-35,48	-93,57
2'	322,2	322,4	0	0	0	0,000	0,000	-100,00	0	0	0	0,000	0,000	-100,00	-
	323,0	323,2													
3'	321,7	322,2	5	0	13	6,000	1,082	-28,00	0	1	0	0,333	0,054	-87,10	-95,00
	323,2	323,7													
4'	320,7	321,7	11	17	12	13,333	1,202	-20,00	18	6	3	9,000	0,731	74,19	-39,22
	323,7	324,7													
Trecho	320,7	324,7	22	35	43	33,333	1,502	-	20	7	4	10,333	0,419	-	-72,09

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações acima discriminadas, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 72,09% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta da barreira eletrônica, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 93,57% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que

antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 180,00%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 35,48% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente.

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais da barreira eletrônica, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (0,731), sendo, inclusive, superior à do trecho (0,419). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era inferior em 20,00% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 74,19% superior ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, especialmente para o segmento 4'. Houve, também, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 1 para o segmento 4'.

4.3.9 Equipamento Eletrônico – km 339,570

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 339,570, podem ser verificadas na Tabelas 17 abaixo apresentada.

Tabela 17: Variação das Taxas de Severidade – km 339,570

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	339,4	339,7	0	5	0	1,667	1,051	-86,53	14	1	0	5,000	2,840	-48,85	170,11
2'	339,1	339,4	44	24	21	29,667	8,020	2,74	22	23	6	17,000	4,138	-25,47	-48,41
	339,7	340,1													
3'	338,6	339,1	48	17	5	23,333	4,416	-43,43	18	19	24	20,333	3,464	-37,60	-21,54
	340,1	340,6													
4'	337,6	338,6	146	128	57	110,333	10,440	33,74	82	89	93	88,000	7,497	35,04	-28,19
	340,6	341,6													
Trecho	337,6	341,6	238	174	83	165,000	7,806	-	136	132	123	130,333	5,552	-	-28,88

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 28,88% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma elevação de 170,11% (cento e setenta vírgula onze por cento) da correspondente taxa de severidade. Tal malefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do

equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 86,53%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 48,85% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora a T_{S-1} tenha crescido, a mesma permaneceu em patamares inferiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (7,497), sendo, inclusive, superior à do trecho (5,552), indicando que o controle de velocidade deveria dar-se nesta localidade. Isto é, antes do início da atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era superior em 33,74% da $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 35,04% superior ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' a 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais próximos e/ou acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 4'.

Ademais, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.10 Equipamento Eletrônico – km 349,900

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 349,900, podem ser verificadas na Tabelas 18 abaixo apresentada.

Tabela 18: Variação das Taxas de Severidade – km 349,900

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	349,8	350,1	81	49	51	60,333	37,947	132,50	36	42	19	32,333	18,310	83,45	-51,75
2'	349,4	349,8	4	11	2	5,667	1,527	-90,64	7	31	6	14,667	3,560	-64,34	133,04
	350,1	350,4													
3'	348,9	349,4	105	110	70	95,000	17,925	9,83	47	55	52	51,333	8,721	-12,62	-51,35
	350,4	350,9													
4'	347,9	348,9	213	204	138	185,000	17,453	6,94	137	152	121	136,667	11,609	16,31	-33,49
	350,9	351,9													
Trecho	347,9	351,9	403	374	261	346,000	16,321	-	227	280	198	235,000	9,981	-	-38,85

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 38,85% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 51,75% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 132,50%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 83,45% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Cumpre destacar, contudo, que embora tenha havido a citada redução da taxa de severidade, a mesma permaneceu em patamares elevados, acima da taxa de severidade referente ao trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (11,609), sendo, inclusive, superior à do trecho (9,981). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era superior em 6,94% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 16,31% superior ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 2', houve uma elevação significativa da taxa de severidade, não ultrapassando, contudo, a taxa de severidade do trecho;
- (iii) No segmento 4', embora a taxa de severidade também tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo,

com consequente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.11 Equipamento Eletrônico – km 358,500

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 358,500, podem ser verificadas na Tabelas 19 abaixo apresentada.

Tabela 19: Variação das Taxas de Severidade – km 358,500

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{sp-i})}{(T_{sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{sa-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{sp-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	358,4	358,7	4	0	8	4,000	1,839	-79,30	0	6	0	2,000	0,828	-86,37	-54,98
2'	358,0	358,4	116	99	124	113,000	22,263	150,60	77	71	36	61,333	10,880	79,12	-51,13
	358,7	359,0													
3'	357,5	358,0	14	5	11	10,000	1,379	-84,48	14	15	13	14,000	1,738	-71,38	26,05
	359,0	359,5													
4'	356,5	357,5	84	172	136	130,667	9,010	1,42	154	108	93	118,333	7,347	20,95	-18,46
	359,5	360,5													
Trecho	356,5	360,5	218	276	279	257,667	8,884	-	245	200	142	195,667	6,074	-	-31,63%

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Das informações acima discriminadas, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 31,63% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 54,98% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da

variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 79,30%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 86,37% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente.

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 2' veio a possuir a maior taxa de severidade (10,880), sendo, inclusive, superior à do trecho (6,074). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-2'}$ era superior em 150,60% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-2'}$ passou a ser 79,12% superior ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$. Merece destaque, também, o segmento correspondente à análise 4', uma vez ter apresentado uma elevação da acidentalidade, tendo a $T_{Sa-4'}$ sido superior em 1,42% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto a $T_{Sp-4'}$ foi superior em 20,95% à $T_{Sp-TRECHO}$, atingindo patamares superiores à taxa de severidade do trecho.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 4', embora as taxas de severidade tenham reduzido, as mesmas permaneceram em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho;
- (ii) No segmento 3', houve uma elevação significativa da taxa de severidade, não ultrapassando, contudo, a taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 2'.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo,

com consequente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.12 Equipamento Eletrônico – km 361,980

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 361,980, podem ser verificadas na Tabelas 20 abaixo apresentada.

Tabela 20: Variação das Taxas de Severidade – km 361,980

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{sp-i})}{(T_{sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{sa-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{sp-i})}{(T_{s-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	361,8	362,1	33	33	18	28,000	13,063	24,72	20	12	32	21,333	8,960	15,32	-31,41
2'	361,5	361,8	51	11	11	24,333	4,865	-53,55	18	30	14	20,667	3,720	-52,12	-23,54
	362,1	362,5													
3'	361,0	361,5	116	112	82	103,333	14,463	38,08	71	55	75	67,000	8,442	8,65	-41,63
	362,5	363,0													
4'	360,0	361,0	213	118	100	143,667	10,054	-4,01	263	69	81	137,667	8,673	11,62	-13,74
	363,0	364,0													
Trecho	360,0	364,0	413	274	211	299,333	10,474	-	372	166	202	246,667	7,770	-	-25,82

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 25,82% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 31,41% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da

variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 24,72%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 15,32% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora a T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (8,673), sendo, inclusive, superior à do trecho (7,770). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era inferior em 4,01% à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 11,62% superior ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$. Merece destaque, também, o segmento correspondente à análise 3', uma vez ter apresentado uma elevação da acidentalidade, tendo a $T_{Sa-3'}$ sido superior em 38,08% à $T_{Sa-TRECHO}$, enquanto a $T_{Sp-3'}$ foi superior em 8,65% à $T_{Sp-TRECHO}$, atingindo patamares superiores à taxa de severidade do trecho.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 3' e 4', embora as taxas de severidade tenham reduzido, as mesmas permaneceram em patamares acima da taxa de severidade referente ao trecho;
- (ii) No segmento 2', a correspondente taxa de severidade reduziu em percentual um pouco menor daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 3' para o segmento 1.

4.3.13 Equipamento Eletrônico – km 365,119

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 365,119, podem ser verificadas na Tabelas 21 abaixo apresentada.

Tabela 21: Variação das Taxas de Severidade – km 365,119

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{Sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{Sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	365,0	365,3	6	29	36	23,667	11,009	47,69	17	14	10	13,667	5,723	89,81	-48,01
2'	364,6	365,0	68	14	15	32,333	6,446	-13,53	0	2	0	0,667	0,120	-96,03	-98,14
	365,3	365,6													
3'	364,1	364,6	114	22	56	64,000	8,931	19,81	21	29	24	24,667	3,099	2,78	-65,30
	365,6	366,1													
4'	363,1	364,1	159	83	39	93,667	6,536	-12,32	75	33	63	57,000	3,580	18,75	-45,22
	366,1	367,1													
Trecho	363,1	367,1	347	148	146	213,667	7,454	-	113	78	97	96,000	3,015	-	-59,55

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas conseqüentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 59,55% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 48,01% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício não foi, contudo, observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à T_{Sa} .

TRECHO em 47,69%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 89,81% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora a T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,580), sendo, inclusive, superior à do trecho (3,015). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Ss-4'}$ era inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 12,32% e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 18,75% superior ao valor da correspondente $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais maiores daqueles referentes à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a redução também ocorreu, porém em percentual um pouco menor daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1'.

4.3.14 Equipamento Eletrônico – km 371,009

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 371,009, podem ser verificadas na Tabelas 22 abaixo apresentada.

Tabela 22: Variação das Taxas de Severidade – km 371,009

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	370,9	371,2	9	30	17	18,667	8,735	31,22	14	22	27	21,000	8,846	81,43	1,27
2'	370,5	370,9	15	10	22	15,667	3,142	-52,80	0	13	4	5,667	1,023	-79,02	-67,44
	371,2	371,5													
3'	370,0	370,5	98	68	94	86,667	12,166	82,78	79	70	83	77,333	9,773	100,43	-19,68
	371,5	372,0													
4'	369,0	370,0	110	46	50	68,667	4,820	-27,59	47	63	41	50,333	3,180	-34,77	-34,02
	372,0	373,0													
Trecho	369,0	373,0	232	154	183	189,667	6,656	-	140	168	155	154,333	4,876	-	-26,75

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da análise da tabela acima apresentada, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 26,75% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma elevação de 1,27% da correspondente taxa de severidade. Tal malefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 31,22%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 81,43% à $T_{Sp-TRECHO}$.

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (9,773), sendo, inclusive, superior à do trecho (4,876). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 82,78% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 100,43% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 4', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais maiores daqueles referentes à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 3', a redução também ocorreu, porém em percentual um pouco menor daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 3'.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com consequente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.15 Equipamento Eletrônico – km 375,031

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 375,031, podem ser verificadas na Tabelas 23 abaixo apresentada.

Tabela 23: Variação das Taxas de Severidade – km 375,031

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	374,9	375,2	49	58	74	60,333	27,736	197,94	35	27	16	26,000	10,762	178,82	-61,20
2'	374,5	374,9	18	17	14	16,333	3,218	-65,43	4	6	18	9,333	1,656	-57,10	-48,55
	375,2	375,5													
3'	374,0	374,5	100	107	150	119,000	16,412	76,30	60	46	77	61,000	7,575	96,25	-53,85
	375,5	376,0													
4'	373,0	374,0	88	90	45	74,333	5,126	-44,94	29	23	32	28,000	1,738	-54,96	-66,08
	376,0	377,0													
Trecho	373,0	377,0	255	272	283	270,000	9,309	-	128	102	143	124,333	3,860	-	-58,54

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da análise da tabela acima apresentada, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 58,54% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 61,20% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 197,94%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 178,82% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (7,575), sendo, inclusive, superior à do trecho (3,860). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 76,30% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 96,25% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais menores daqueles referentes à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a redução também ocorreu, porém em percentual maior daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1'.

4.3.16 Equipamento Eletrônico – km 379,080

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 379,080, podem ser verificadas na Tabelas 24 abaixo apresentada.

Tabela 24: Variação das Taxas de Severidade – km 379,080

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	378,9	379,2	20	17	30	22,333	10,267	163,52	14	21	7	14,000	5,795	136,29	-43,56
2'	378,6	378,9	0	14	4	6,000	1,182	-69,66	0	0	1	0,333	0,059	-97,59	-95,00
	379,2	379,6													
3'	378,1	378,6	23	34	81	46,000	6,344	62,83	33	23	45	33,667	4,181	70,46	-34,10
	379,6	380,1													
4'	377,1	378,1	20	37	59	38,667	2,666	-31,56	29	23	41	31,000	1,925	-21,52	-27,81
	380,1	381,1													
Trecho	377,1	381,1	63	102	174	113,000	3,896	-	76	67	94	79,000	2,453	-	-37,05

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da análise da tabela acima apresentada, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 37,05% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 43,56% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 163,52%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 136,29% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (4,181), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,453). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 62,83% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 70,46% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 3' e 4', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais menores daqueles referentes à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a redução também ocorreu, porém em percentual maior daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1'.

4.3.17 Equipamento Eletrônico – km 381,066

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 381,066, podem ser verificadas na Tabelas 25 abaixo apresentada.

Tabela 25: Variação das Taxas de Severidade – km 381,066

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	380,9	381,2	30	20	24	24,667	11,274	229,99	12	17	3	10,667	4,390	88,79	-61,06
2'	380,6	380,9	4	0	1	1,667	0,326	-90,44	1	4	21	8,667	1,529	-34,26	368,23
	381,2	381,6													
3'	380,1	380,6	21	12	30	21,000	2,879	-15,72	16	3	16	11,667	1,440	-38,05	-49,98
	381,6	382,1													
4'	379,1	380,1	18	23	116	52,333	3,588	5,02	51	46	36	44,333	2,737	17,70	-23,72
	382,1	383,1													
Trecho	379,1	383,1	73	55	171	99,667	3,416	-	80	70	76	75,333	2,325	-	-31,94

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Da análise da tabela acima apresentada, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 31,94% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 61,06% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 229,99%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 88,79% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Embora T_{S-1} tenha reduzido, a mesma permaneceu em patamares superiores à $T_{S-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (2,737), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,325). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era 5,02% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 17,70% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', embora a taxa de severidade tenha se elevado, demasiadamente, a mesma manteve-se em patamar inferior à taxa de severidade do segmento
- (ii) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual maior daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (iii) No segmento 4', a redução também ocorreu, porém em percentual menor daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1'.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.18 Equipamento Eletrônico – km 388,297

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 388,297, podem ser verificadas na Tabelas 26 abaixo apresentada.

Tabela 26: Variação das Taxas de Severidade – km 388,297

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	388,1	388,4	0	0	0	0,000	0,000	-100,00	0	0	0	0,000	0,000	-100,00	-
2'	387,8	388,1	36	26	20	27,333	5,462	29,80	1	5	5	3,667	0,660	-59,71	-87,92
	388,4	388,8													
3'	387,3	387,8	47	7	8	20,667	2,891	-31,30	5	5	5	5,000	0,630	-61,54	-78,22
	388,8	389,3													
4'	386,3	387,3	79	60	78	72,333	5,059	20,22	39	60	31	43,333	2,729	66,67	-46,07
	389,3	390,3													
Trecho	386,3	390,3	162	93	106	120,333	4,208	-	45	70	41	52,000	1,637	-	-61,10

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 61,10% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar não ter havido qualquer alteração das taxas de severidade, para o período que antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento;
- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a

relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (2,729), sendo, inclusive, superior à do trecho (1,637). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era 20,22% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 66,67% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a redução também ocorreu, porém em percentual menor daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 2' para o segmento 4'.

4.3.19 Equipamento Eletrônico – km 391,526

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 391,526, podem ser verificadas na Tabelas 27 abaixo apresentada.

Tabela 27: Variação das Taxas de Severidade – km 391,526

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	391,2	391,8	30	0	5	11,667	2,485	-18,70	2	16	1	6,333	1,215	-40,25	-51,12
2'	391,0	391,2	11	59	27	32,333	10,329	237,98	31	50	31	37,333	10,740	428,30	3,97
	391,8	392,0													
3'	390,5	391,0	0	14	19	11,000	1,406	-54,01	0	1	4	1,667	0,192	-90,57	-86,36
	392,0	392,5													
4'	389,5	390,5	56	13	53	40,667	2,598	-14,98	21	53	2	25,333	1,458	-28,30	-43,90
	392,5	393,5													
Trecho	389,5	393,5	97	86	104	95,667	3,056	-	54	120	38	70,667	2,033	-	-33,48

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 33,48% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta da barreira eletrônica, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 51,12% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que

antecede e o que sucede às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 18,70%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 40,25% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais da barreira, é possível verificar que aquele correspondente à análise 2' veio a possuir a maior taxa de severidade (10,740), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,033). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-2'}$ era 237,98% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-2'}$ passou a ser 428,30% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 3' e 4', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentuais acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 2', houve uma elevação da taxa de severidade, indicando a manutenção de trecho de maior concentração dos acidentes, independente do período.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 2'.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.20 Equipamento Eletrônico – km 401,420

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 401,420, podem ser verificadas na Tabelas 28 abaixo apresentada.

Tabela 28: Variação das Taxas de Severidade – km 401,420

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	401,3	401,6	0	3	0	1,000	0,338	-89,66	0	4	0	1,333	0,405	-85,19	20,07
2'	400,9	401,3	2	19	3	8,000	1,157	-64,56	16	19	6	13,667	1,780	-34,92	53,83
	401,6	401,9													
3'	400,4	400,9	15	28	62	35,000	3,544	8,53	35	51	23	36,333	3,313	21,11	-6,52
	401,9	402,4													
4'	399,4	400,4	103	87	65	85,000	4,304	31,78	76	49	81	68,667	3,131	14,44	-27,25
	402,4	403,4													
Trecho	399,4	403,4	120	137	130	129,000	3,266	-	127	123	110	120,000	2,736	-	-16,23

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 16,23% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma elevação de 20,07% da correspondente taxa de severidade. Tal malefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 89,66%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 85,19% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Contudo, embora a taxa de severidade do segmento tenha se elevado, a mesma permaneceu em patamares inferiores à respectiva taxa do trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,313), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,736). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 8,53% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 21,11% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', embora a taxa de severidade tenha se elevado, demasiadamente, a mesma manteve-se em patamar inferior à taxa de severidade do segmento;
- (ii) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (iii) No segmento 4', a redução também ocorreu, porém em percentual maior daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Contudo, houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 4' para o segmento 3'.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.21 Equipamento Eletrônico – km 404,007

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 404,007, podem ser verificadas na Tabelas 29 abaixo apresentada.

Tabela 29: Variação das Taxas de Severidade – km 404,007

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	403,9	404,2	2	17	19	12,667	4,533	-35,62	2	3	8	4,333	1,396	-54,98	-69,20
2'	403,5	403,9	94	17	9	40,000	6,135	-12,87	4	1	4	3,000	0,414	-86,64	-93,25
	404,2	404,5													
3'	403,0	403,5	149	41	64	84,667	9,090	29,10	36	31	97	54,667	5,284	70,39	-41,87
	404,5	405,0													
4'	402,0	403,0	194	93	88	125,000	6,710	-4,70	79	63	57	66,333	3,206	3,38	-52,23
	405,0	406,0													
Trecho	402,0	406,0	439	168	180	262,333	7,041	-	121	98	166	128,333	3,101	-	-55,96

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 55,96% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 69,20% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 35,62%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 54,98% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (5,284), sendo, inclusive, superior à do trecho (3,101). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 29,10% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 70,39% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', a taxa de severidade reduziu em percentual maior daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) Nos segmentos 3' e 4', as correspondentes taxas de severidade também reduziram, porém em percentuais abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 3'.

4.3.22 Equipamento Eletrônico – km 417,675

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 417,675, podem ser verificadas na Tabelas 30 abaixo apresentada.

Tabela 30: Variação das Taxas de Severidade – km 417,675

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	417,5	417,8	0	1	18	6,333	2,267	-68,01	3	6	0	3,000	0,967	-70,66	-57,36
2'	417,2	417,5	109	54	29	64,000	9,816	38,53	9	35	34	26,000	3,590	8,98	-63,43
	417,8	418,2													
3'	416,7	417,2	78	40	16	44,667	4,796	-32,32	9	34	33	25,333	2,449	-25,67	-48,94
	418,2	418,7													
4'	415,7	416,7	228	77	142	149,000	7,999	12,88	105	57	84	82,000	3,963	20,29	-50,46
	418,7	419,7													
Trecho	415,7	419,7	415	172	205	264,000	7,086	-	126	132	151	136,333	3,294	-	-53,51

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 53,51% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 57,36% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 68,01%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 70,66% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,963), sendo, inclusive, superior à do trecho (3,294). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era 12,88% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 20,29% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', a taxa de severidade reduziu em percentual maior daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) Nos segmentos 3' e 4', as correspondentes taxas de severidade também reduziram, porém em percentuais abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais. Houve, contudo, alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, passando do segmento 2' para o segmento 4'.

4.3.23 Equipamento Eletrônico – km 419,910

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 419,910, podem ser verificadas na Tabelas 31 abaixo apresentada.

Tabela 31: Variação das Taxas de Severidade – km 419,910

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	419,8	420,1	112	47	54	71,000	24,893	276,66	19	27	13	19,667	6,209	174,10	-75,06
2'	419,4	419,8	7	0	0	2,333	0,351	-94,69	0	11	5	5,333	0,722	-68,14	105,81
	420,1	420,4													
3'	418,9	419,4	66	57	55	59,333	6,241	-5,57	48	42	16	35,333	3,346	47,74	-46,38
	420,4	420,9													
4'	417,9	418,9	105	161	90	118,667	6,241	-5,57	40	25	41	35,333	1,673	-26,13	-73,19
	420,9	421,9													
Trecho	417,9	421,9	290	265	199	251,333	6,609	-	107	105	75	95,667	2,265	-	-65,73

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 65,73% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 75,06% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 276,66%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 174,10% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Entretanto, embora tenha ocorrido a citada redução, a taxa de severidade apresentou-se elevada, sendo, inclusive, superior à taxa de severidade do trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,346), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,265). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 5,57% inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 47,74% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', a taxa de severidade elevou-se demasiadamente, não superando, contudo, a taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (iii) No segmento 4', a taxa de severidade também reduziu, porém em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.24 Equipamento Eletrônico – km 420,119

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 420,119, podem ser verificadas na Tabelas 32 abaixo apresentada.

Tabela 32: Variação das Taxas de Severidade – km 420,119

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	420,0	420,3	112	47	54	71,000	24,893	305,14	20	2	15	12,333	3,893	105,56	-84,36
2'	419,6	420,0	8	1	0	3,000	0,451	-92,66	13	0	0	4,333	0,586	-69,05	30,06
	420,3	420,6													
3'	419,1	419,6	29	30	34	31,000	3,261	-46,93	23	30	19	24,000	2,273	20,00	-30,29
	420,6	421,1													
4'	418,1	419,1	140	177	69	128,667	6,767	10,13	57	46	15	39,333	1,863	-1,67	-72,47
	421,1	422,1													
Trecho	418,1	422,1	289	255	157	233,667	6,144	-	113	78	49	80,000	1,894	-	-69,17

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 69,17% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 84,36% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 305,14%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 105,56% à $T_{Sp-TRECHO}$, respectivamente. Entretanto, embora tenha ocorrido a citada redução, a taxa de severidade apresentou-se elevada, sendo, inclusive, superior à taxa de severidade do trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (2,273), sendo, inclusive, superior à do trecho (1,894). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 46,93% inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 20,00% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', a taxa de severidade elevou-se sobremaneira, não superando, contudo, a taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (iii) No segmento 4', a taxa de severidade também reduziu, porém em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.25 Equipamento Eletrônico – km 422,059

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 422,059, podem ser verificadas na Tabelas 33 abaixo apresentada.

Tabela 33: Variação das Taxas de Severidade – km 422,059

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	421,9	422,2	31	40	15	28,667	10,259	67,64	14	26	19	19,667	6,336	160,49	-38,24
2'	421,6	421,9	65	0	0	21,667	3,323	-45,70	4	4	2	3,333	0,460	-81,08	-86,15
	422,2	422,6													
3'	421,1	421,6	121	44	25	63,333	6,800	11,11	15	14	42	23,667	2,287	-5,96	-66,36
	422,6	423,1													
4'	420,1	421,1	186	89	68	114,333	6,138	0,29	42	56	64	54,000	2,610	7,28	-57,48
	423,1	424,1													
Trecho	420,1	424,1	403	173	108	228,000	6,120	-	75	100	127	100,667	2,432	-	-60,25

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 60,25% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 38,24% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício, contudo, não foi observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 67,64%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 160,49% à $T_{Sp-TRECHO}$, fazendo com que a taxa de severidade fosse, inclusive, superior à taxa de severidade do trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 4' veio a possuir a maior taxa de severidade (2,610), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,432). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-4'}$ era 0,29% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-4'}$ passou a ser 7,28% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a taxa de severidade também reduziu, porém em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1.

4.3.26 Equipamento Eletrônico – km 424,452

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 424,452, podem ser verificadas na Tabelas 34 abaixo apresentada.

Tabela 34: Variação das Taxas de Severidade – km 424,452

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	424,3	424,6	0	5	5	3,333	1,193	-84,76	1	1	0	0,667	0,215	-90,12	-82,00
2'	424,0	424,3	200	126	93	139,667	21,422	173,63	22	35	57	38,000	5,247	141,27	-75,51
	424,6	425,0													
3'	423,5	424,0	35	16	3	18,000	1,933	-75,31	24	1	12	12,333	1,192	-45,19	-38,32
	425,0	425,5													
4'	422,5	423,5	222	115	55	130,667	7,015	-10,40	21	33	63	39,000	1,885	-13,33	-73,13
	425,5	426,5													
Trecho	422,5	426,5	457	262	156	291,667	7,829	-	68	70	132	90,000	2,175	-	-72,22

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 72,22% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 82,00% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 84,76%, enquanto a T_{Sp-1} foi inferior em 90,12% à $T_{Sp-TRECHO}$;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 2' veio a possuir a maior taxa de severidade (5,247), sendo, inclusive, superior à do trecho (2,175). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-2'}$ era 173,63% superior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-2'}$ passou a ser 141,27% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 4', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 4', a taxa de severidade também reduziu, porém em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 2.

4.3.27 Equipamento Eletrônico – km 427,170

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 427,170, podem ser verificadas na Tabelas 35 abaixo apresentada.

Tabela 35: Variação das Taxas de Severidade – km 427,170

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	427,0	427,3	50	50	57	52,333	18,456	153,12	39	31	24	31,333	9,949	191,47	-46,09
2'	426,7	427,0	8	2	4	4,667	0,705	-90,33	4	18	4	8,667	1,179	-65,45	67,21
	427,3	427,7													
3'	426,2	426,7	55	77	28	53,333	5,642	-22,61	33	40	36	36,333	3,461	1,40	-38,66
	427,7	428,2													
4'	425,2	426,2	292	123	81	165,333	8,746	19,95	61	74	66	67,000	3,191	-6,51	-63,51
	428,2	429,2													
Trecho	425,2	429,2	405	252	170	275,667	7,291	-	137	163	130	143,333	3,413	-	-53,18

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 53,18% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 46,09% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício não foi, contudo, observado, quando da análise da variação da relação entre a T_{S-1} e a $T_{S-TRECHO}$, para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 153,12%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 191,47% à $T_{Sp-TRECHO}$, fazendo com que a taxa de severidade fosse, inclusive, superior à taxa de severidade do trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (3,461), sendo, inclusive, superior à do trecho (3,413). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 22,61% inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-3'}$ passou a ser 1,40% superior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) No segmento 2', a taxa de severidade elevou-se sobremaneira, não alcançando, contudo, magnitude superior à taxa de severidade do trecho;
- (ii) No segmento 3', a taxa de severidade reduziu em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho;
- (iii) No segmento 4', a taxa de severidade também reduziu, porém em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1.

Entretanto, em se considerando os acidentes em UPS, registrados nos períodos anterior e posteriormente às atividades operacionais do equipamento, é possível afirmar que as atividades operacionais promoveram uma alteração espacial dos acidentes em UPS do trecho em estudo, com conseqüente rearranjo entre os segmentos adjacentes.

4.3.28 Equipamento Eletrônico – km 430,100

A evolução e/ou variação das taxas de severidade de acidentes de trânsito, especificamente para o equipamento eletrônico controlador de velocidade instalado na BR-381/MG, quilômetro 430,100, podem ser verificadas na Tabelas 36 abaixo apresentada.

Tabela 36: Variação das Taxas de Severidade – km 430,100

Análise	Trecho de Análise		Período Anterior à Atividade Operacional do Equipamento						Período Posterior à Atividade Operacional do Equipamento						$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{Sa-i})}$ %
	Inicial	Final	UPS				T_{sa-i}	$\frac{(T_{Sa-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	UPS				T_{sp-i}	$\frac{(T_{Sp-i})}{(T_{S-TRECHO})}$ %	
			3º ano	2º ano	1º ano	Média			3º ano	2º ano	1º ano	Média			
1	430,0	430,3	116	125	115	118,667	41,726	373,72	85	40	46	57,000	18,046	292,43	-56,75
2'	429,6	430,0	11	12	8	10,333	1,557	-82,32	1	18	14	11,000	1,493	-67,54	-4,15
	430,3	430,6													
3'	429,1	429,6	24	76	68	56,000	5,907	-32,93	18	71	38	42,333	4,021	-12,56	-31,93
	430,6	431,1													
4'	428,1	429,1	168	164	115	149,000	7,859	-10,78	82	72	96	83,333	3,958	-13,94	-49,64
	431,1	432,1													
Trecho	428,1	432,1	319	377	306	334,000	8,808	-	186	201	194	193,667	4,599	-	-47,79

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Analisando as informações constantes da tabela, é possível afirmar:

- (i) A instalação do equipamento eletrônico e suas consequentes atividades operacionais impuseram ao trecho uma redução de 47,79% de sua taxa de severidade de acidentes;
- (ii) Em se considerando a área de influência direta do radar, pode-se afirmar que, após as suas atividades operacionais, houve uma redução de 56,75% da correspondente taxa de severidade. Tal benefício foi também observado, quando da análise da variação da relação entre a $T_{S-TRECHO}$ e a T_{S-1} , para o período que antecede e o que

sucedem às atividades operacionais do equipamento, tendo a T_{Sa-1} sido superior à $T_{Sa-TRECHO}$ em 373,72%, enquanto a T_{Sp-1} foi superior em 292,43% à $T_{Sp-TRECHO}$. Contudo, embora tenha havido a citada redução, a taxa de severidade manteve magnitude superior à taxa de severidade do trecho;

- (iii) Para os segmentos adjacentes, constantes das análises 2' a 4', em se considerando a relação da acidentalidade de cada segmento adjacente com a acidentalidade do trecho, nos períodos que antecedem e sucedem às atividades operacionais do radar, é possível verificar que aquele correspondente à análise 3' veio a possuir a maior taxa de severidade (4,021), não sendo, contudo, superior à do trecho (4,599). Isto é, antes do início das atividades operacionais do equipamento, a $T_{Sa-3'}$ era 32,93% inferior à $T_{Sa-TRECHO}$ e, após, a $T_{Sp-2'}$ passou a ser 12,56% inferior à $T_{Sp-TRECHO}$.

Ademais, comparando-se o percentual de crescimento da taxa de severidade de cada segmento adjacente analisado com o percentual de crescimento da taxa de severidade do trecho, verifica-se que:

- (i) Nos segmentos 2' e 3', as correspondentes taxas de severidade reduziram em percentual abaixo daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho, sendo essa situação mais acentuada no segmento 2';
- (ii) No segmento 4', a taxa de severidade também reduziu, porém em percentual acima daquele referente à redução da taxa de severidade do trecho.

Não há, portanto, indícios de transferência da acidentalidade do segmento onde o equipamento foi implantado para os demais, tampouco houve alteração do segmento crítico original nas duas situações analisadas, uma vez ter sido mantido o segmento 1.

4.3.29 Síntese das Análises quanto ao Impacto da Fiscalização Eletrônica de Velocidade na Acidentalidade

Das seções anteriores, que cuidaram das análises quanto ao impacto da fiscalização eletrônica de velocidade, bem como à ocorrência da transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico de cada equipamento eletrônico controlador e redutor de velocidade ora em estudo, é possível afirmar que foram identificadas 03 (três) ocorrências distintas, abaixo discriminadas, cujas especificidades foram apresentadas na seção 4.3, mais precisamente nas páginas 64 e 65.

- i. Transferência da Acidentalidade;
- ii. Transferência do Ponto Crítico;
- iii. Alteração Espacial dos Acidentes.

A Tabela 37 contempla uma síntese da análise de transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico, promovida para cada um dos 28 (vinte e oito) equipamentos eletrônicos, donde destacamos:

I. Segmento 1 - Área de Influência Direta do Equipamento:

- a. Somente 13 (treze) equipamentos eletrônicos foram instalados nos seus respectivos pontos críticos – segmento 1 (46,43%);
- b. Destes, em 02 (dois) ocorreram a transferência da acidentalidade e do ponto crítico para o segmento 4' (7,14%) e em 05 (cinco) ocorreram o rearranjo dos acidentes em UPS, elevando-os no segmento 2' (17,86%), quando do início das atividades operacionais;

II. Demais Segmentos Adjacentes – 2' a 4'

- a. 15 (quinze) equipamentos eletrônicos foram instalados em pontos não críticos (53,57%);
- b. Destes, em 8 (oito) ocorreram a mudança de ponto crítico (28,57%), quando do início de suas atividades operacionais, nas seguintes distribuições:

- Para o segmento 1: 02 (dois) equipamentos (7,14%);

- Para o segmento 2': 01 (um) equipamento (3,57%);
 - Para o segmento 3': 03 (três) equipamentos (10,71%);
 - Para o segmento 4': 02 (dois) equipamentos (7,14%).
- c. Destes, em 01 (um) também ocorreu, concomitantemente, o rearranjo dos acidentes em UPS, elevando-os nos segmentos 1 a 2';
- d. Quanto aos 07 (sete) equipamentos onde não foi identificada a mudança do ponto crítico, em 05 (cinco) houve o rearranjo dos acidentes em UPS, elevando-os nos segmentos 1, 2', 3' e 2' a 4', quando do início das atividades operacionais.

Tabela 37: Síntese – Análise da Transferência da Acidentalidade e/ou do Ponto Crítico

km	Índice de Transferência						
	Ponto Crítico		Houve Transferência	Alteração Espacial	Segmento Final	Acidentalidade	Segmento Final
	Inicial	Final					
160,570	3'	3'	Não.	Sim.	2' a 4'	Não se aplica.	-
200,985	4'	3'	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
215,750	2'	3'	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
235,520	1	4'	Sim.	Não.	-	Sim.	4'
263,330	1	1	Não.	Não.	-	Não.	-
275,800	2'	4'	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
283,690	3'	2'	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
322,700	1	4'	Sim.	Não.	-	Sim.	4'
339,570	4'	4'	Não.	Sim.	1	Não se aplica.	-
349,900	1	1	Não.	Sim.	2'	Não.	-
358,500	2'	2'	Não.	Sim.	3'	Não se aplica.	-
361,980	3'	1	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
365,119	1	1	Não.	Não.	-	Não.	-
371,009	3'	3'	Não.	Sim.	1	Não se aplica.	-
375,031	1	1	Não.	Não.	-	Não.	-
379,080	1	1	Não.	Não.	-	Não.	-
381,066	1	1	Não.	Sim.	2'	Não.	-
388,297	2'	4'	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
391,526	2'	2'	Não.	Sim.	2'	Não se aplica.	-
401,420	4'	3'	Sim.	Sim.	1 a 2'	Não se aplica.	-
404,007	3'	3'	Não.	Não.	-	Não se aplica.	-
417,675	2'	4'	Sim.	Não.	-	Não se aplica.	-
419,910	1	1	Não.	Sim.	2'	Não.	-
420,119	1	1	Não.	Sim.	2'	Não.	-
422,059	1	1	Não.	Não.	-	Não.	-
424,452	2'	2'	Não.	Não.	-	Não se aplica.	-
427,170	1	1	Não.	Sim.	2'	Não.	-
430,100	1	1	Não.	Não.	-	Não.	-

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Acidentes de trânsito são eventos complexos, capazes de trazer elevados prejuízos socioeconômicos à sociedade. Quando associados à prática do excesso de velocidade, têm, em regra, suas severidades majoradas, obrigando às autoridades de trânsito de todo o mundo a adotarem mecanismos de controle.

A fiscalização eletrônica de velocidade, independente de sua modalidade, apresenta-se como uma ferramenta capaz de minimizar as elevadas estatísticas de acidentes, sendo sua eficiência melhor observada e/ou garantida, quando aplicada juntamente com as ações de engenharia e educação de trânsito, completando o tripé da segurança viária, segundo Rozestraten (2012).

Entretanto, é cediço que o controle eletrônico da velocidade, muitas das vezes, produz efeitos contrários àqueles esperados por seus responsáveis, explicados, em regra, pela tendência de alguns condutores de veículos desacreditarem dele e/ou não reconhecerem os riscos envolvidos nos deslocamentos de seus veículos acima das velocidades regulamentares das vias.

Por meio do presente trabalho de conclusão de curso, buscou-se avaliar o impacto dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade na acidentalidade das rodovias federais onde os mesmos foram instalados. Para tanto, fez-se uso das ocorrências de acidentes de trânsito registradas pelo DPRF para a BR-381/MG, no período compreendido entre 03 (três) anos anteriores e 03 (três) anos posteriores ao início das atividades operacionais dos referidos equipamentos instalados na rodovia estudada.

A realização de uma revisão de trabalhos técnicos e acadêmicos, desenvolvidos em territórios nacional e estrangeiros, permitiu conhecer a relação da velocidade de deslocamento com a ocorrência de acidentes e suas severidades. Pode-se, também, identificar as modalidades de fiscalização eletrônica e os diferentes tipos de equipamentos disponíveis no mercado.

O impacto da fiscalização eletrônica na velocidade dos veículos que transitam pelas rodovias que a contêm, estudado por diversos pesquisadores brasileiros, também contribuíram no desenvolvimento do presente trabalho, uma vez ter permitido selecionar as áreas de influência direta dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade.

Foram selecionados 28 (vinte e oito) equipamentos eletrônicos, instalados na BR-381/MG, no Estado de Minas Gerais. Posteriormente, para cada um dos referidos equipamentos, identificou-se os acidentes de trânsito registrados no período anteriormente citado, juntamente com suas taxas de severidade. Tais registros, devidamente separados e/ou distribuídos em 04 (quatro) áreas de análise e/ou influência distintas, permitiram identificar o impacto dos equipamentos na acidentalidade da via, atendendo aos objetivos geral e específicos do trabalho.

As principais conclusões observadas, bem como suas limitações e recomendações para trabalhos futuros, constam das seções subsequentes.

5.1 CONCLUSÕES

A análise do impacto dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores na acidentalidade em rodovias federais mostrou, em geral, que o controle eletrônico da velocidade é uma ferramenta capaz de promover a redução dos acidentes e suas severidades. Contudo, a escolha dos locais de implantação não contemplaram, em sua integralidade, os locais de maior criticidade, o que pode, em tese, ter minimizado os efeitos benéficos do programa.

Pode-se observar, por fim, a ocorrência de uma alteração espacial e/ou rearranjo dos acidentes de trânsito, seguidos ou não da mudança do ponto crítico original, o que leva a concluir que os equipamentos utilizados no controle eletrônico da velocidade devem ser avaliados, quanto às suas eficiências e eficácias, sistematicamente. Ainda, que tais análises devem ser mais abrangentes, tanto quanto aos períodos de acidentes, bem como quanto ao trecho de influência, quando comparados com os requisitos mínimos definidos pelo CONTRAN, o que permitiria, em tese, um aprimoramento dos critérios atualmente empregados para a definição dos locais de instalação, incluindo a determinação da velocidade regulamentar a ser controlada.

5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A decisão de basear o trabalho na análise da acidentalidade ocorrida nas proximidades dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade instalados na BR-381/MG decorreu das dificuldades enfrentadas na fase de planejamento. Infelizmente, as ocorrências de

acidentes de trânsito registradas pelo DPRF são demasiadamente elevadas, o que requereria maior dispêndio temporal no levantamento daqueles referentes à todos os equipamentos eletrônicos vinculados ao PNCV.

A ausência de dados atualizados dos volumes de tráfego das rodovias federais foi, também, outro limitador ao desenvolvimento do trabalho. Embora o DNIT esteja desenvolvendo atualmente o Plano Nacional de Contagem de Tráfego – PNCT, muitos dos dados coletados ainda encontram-se em fase de tratamento, o que inclui aqueles referentes os marcos quilométricos da BR-381/MG ora estudados.

Demais limitações decorrem da possibilidade de os dados de acidentes de trânsito não condizerem com a realidade, uma vez aqueles classificados como “sem vítimas” não serem, muitas das vezes, registrados pelo DPRF, bem como não contemplar as vítimas porventura levadas a óbito em hospitais, num prazo de até 30 (trinta) dias da ocorrência do acidente.

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A análise do impacto dos equipamentos eletrônicos controladores e redutores de velocidade, bem como da ocorrência de transferência da acidentalidade e/ou do ponto crítico baseou-se em 04 (quatro) áreas de influência e/ou adjacentes, cujos pontos centrais eram, exclusivamente, o marco quilométrico onde os citados equipamentos foram instalados. Desta forma, os resultados alcançados indicam, de forma geral, o trecho mais afetado e/ou de maior elevação da severidade. Recomenda-se, portanto, que em pesquisas futuras seja procedida à maior segmentação de cada uma das áreas de análise, de forma a se identificar o segmento que maior impactou na segurança viária, se a montante ou se a jusante dos equipamentos.

Além do mais, sugere-se, também, para os locais onde a severidade foi demasiadamente majorada após a implantação do equipamento eletrônico, que seja procedida à análise *in loco*, no intuito de se identificar alguma outra adequação e/ou mudança ocorridas nas proximidades que podem ter contribuído nos resultados alcançados.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. R.; FERNANDES, T. L. (2002). **Estudo das Características Gerais de Operação das Barreiras Eletrônicas nas Rodovias Goianas**. 198p. Monografia (Especialista em Transportes Urbanos). Universidade de Brasília. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes.
- ALVES, R. M. R.; ANDRADE, M.; TORRES, A. C. S.; VAZ, A. M.; JACQUES, M. A. P. **Impacto sobre a Velocidade Veicular dos Medidores de Velocidade do Tipo Estático**. In: XIII Congresso Latinoamericano de Transporte Público Urbano, 2005, Lima. XIII Congresso Latinoamericano de Transporte Público Urbano. 2005.
- BRANDÃO, L. M. (2006). **Manual Teórico Prático Medidores Eletrônicos de Velocidade. Uma visão da engenharia para implantação**. Perkons.
- CEFTRU (2002) Centro de Formação de Recursos Humanos. **Procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito**. Programa Pare. Ministério dos Transportes. Brasília/DF.
- COELHO, C. B. P. (2017). **Caminhos para a Construção de uma Agenda visando a Regulamentação da Fiscalização Eletrônica de Velocidade por Trecho e/ou da Velocidade Média**. Projeto de Impacto na Administração Pública. *MBA Executivo em Gestão Pública com Ênfase em Projetos*. Fundação Getúlio Vargas. Brasília, DF.
- CONTRAN (2011). **Resolução Nº 396, de 13 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/resolucoes.htm>>. Acesso: janeiro/2017.
- CARNEIRO, B.A.; SOUSA, R. F.; TORRES, A. C. S.; JACQUES, M. A. P. (2004). **Estudo da Velocidade Veicular em Trechos Viários constituídos por Equipamentos de Fiscalização do Tipo Fixo dispostos de forma contínua**. In: *XII Panamerican Conference of Traffic & Transportation Engineering*, 2004, Albany, New York. *XII Panamerican Conference – Traffic & Transportation Engineering – Conference Papers*. 2004.

DER/DF (2017) Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. **Equipamentos Eletrônicos e Resoluções**. Disponível em: < <http://www.der.df.gov.br/servicos/multas/equip-eletronicos.html>>. Acesso: abril/2017.

DNER (1997) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Glossário de termos técnicos rodoviários**. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, 1997.

DNIT (2006) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de estudos de tráfego**. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação-Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro. 2006.

_____ (2009). **Edital N° 471/2009-00**. Concorrência Pública para contratação de empresas especializadas para a execução de serviços necessários ao controle viário nas rodovias federais, mediante a disponibilização, instalação, operação e manutenção de equipamentos eletrônicos, com coleta, armazenamento e processamento de dados estatísticos e dados e imagens de infrações na forma, quantidades, especificações técnicas e demais condições expressas neste edital e seus anexos. Disponível em: < http://www1.dnit.gov.br/anexo/Edital/Edital_edital0471_09-00_0.pdf>. Acesso: outubro/2016.

_____ (2016). **Edital N° 168/2016-00**. Contratação de empresa especializada ou consórcio de empresas para execução dos serviços de disponibilização, instalação, operação e manutenção de equipamentos eletrônicos de controle de tráfego nas rodovias federais sob a circunscrição do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/anexo/Edital/Edital_edital0168_16-00_8.pdf>. Acesso: maio/2017.

GIL, A. C. (2009). **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A.

GONÇALVES, A. B. (2011). **Estudo da Velocidade Operacional dos Veículos em Trechos Viários de Rodovias de Pista Simples**. 118p. Dissertação (Mestre em Transportes). Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

LOPES, M. M. B. (2006). **Fiscalização Eletrônica da Velocidade de Veículos no Trânsito: Caso Niterói**. 126p. Dissertação (Mestre em Ciências em Engenharia de Transporte). Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE.

OMS (2004). *World report on road traffic injury prevention*. World Health Organization. Genebra.

OPAS (2012). **Gestão da velocidade: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área**. Organização Pan-americana da Saúde. Brasília, DF.

PELLIZZON, J. C. D. (2015). **Sistema Integrado de Informações de Multas de Trânsito: Trânsito Legal**. Projeto de Impacto na Administração Pública. *MBA Executivo em Gestão Pública com Ênfase em Projetos*. Fundação Getúlio Vargas. Brasília, DF.

ROZESTRATEN, R. J. A. (2012). **Psicologia do Trânsito: Conceitos e processos básicos**. Reimpressão. Editora da USP. São Paulo.

SARNO, C. C. B.; VILANOVA, L. M.; COSENTINO, R. M.; SANTOS, V. (2012). **Fiscalização da Velocidade Média em Trecho da Via**. Nota Técnica N° 222. Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. São Paulo. Disponível em: <
<http://www.cetsp.com.br/consultas/publicacoes/notas-tecnicas.aspx>>. Acesso em: setembro/2016.

SIAC – **Sistema de Acompanhamento de Contratos**. Desenvolvimento por Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO). Diretoria de Administração e Finanças. Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação. Coordenação-Geral de Operações Rodoviárias. Acesso em: outubro/2016.

SIOR – **Sistema Integrado de Operações Rodoviárias**. Desenvolvimento por Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Diretoria de Infraestrutura Rodoviária. Coordenação-Geral de Operações Rodoviárias. Acesso em: outubro/2016.

THIELEN, I. P. (2002). **Percepções de Motoristas sobre o Excesso de Velocidade no Trânsito de Curitiba – Paraná, Brasil**. 135 f. Tese (Doutor em Ciências Humanas). Universidade Federal de Santa Catarina.

YAMADA, M. G. (2005). Impacto dos Radares Fixos na Velocidade e na Acidentalidade em trecho da Rodovia Washington Luís. 129f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil). Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos.

APÊNCIDE A: Dados absolutos de acidentes de trânsito – Equipamentos eletrônicos selecionados

Tabela A.1: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 200,985

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	200,8	201,1	3º ano anterior	5	0	0	1	4	0	2
			2º ano anterior	1	0	0	1	0	0	2
			1º ano anterior	1	0	0	0	1	0	0
			1º ano posterior	2	0	0	1	1	0	1
			2º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	10	0	0	1	9	0	2
2	200,5	201,5	2º ano anterior	2	0	1	1	0	0	3
			1º ano anterior	2	1	0	0	1	1	0
			1º ano posterior	4	0	0	3	1	0	3
			2º ano posterior	2	0	0	1	1	0	1
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	26	0	0	3	23	0	6
3	200,0	202,0	2º ano anterior	12	0	1	4	7	0	9
			1º ano anterior	8	1	0	0	7	1	0
			1º ano posterior	18	0	0	4	14	0	5
			2º ano posterior	13	0	0	4	9	0	4
			3º ano posterior	5	0	0	2	3	0	2
			3º ano anterior	51	1	4	6	40	1	21
4	199,0	203,0	2º ano anterior	21	1	1	4	15	1	10
			1º ano anterior	25	1	2	3	19	1	10
			1º ano posterior	30	0	0	6	24	0	7
			2º ano posterior	22	0	0	7	15	0	8
			3º ano posterior	22	1	0	2	19	1	2
			3º ano anterior	51	1	4	6	40	1	21

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.2: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 215,750

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	215,6	215,9	3º ano anterior	9	0	0	1	8	0	1
			2º ano anterior	6	0	0	0	6	0	0
			1º ano anterior	1	0	0	0	1	0	0
			1º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			2º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			3º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			30	0	0	7	23	0	11	
2	215,3	216,3	3º ano anterior	21	0	0	4	17	0	7
			2º ano anterior	4	0	0	0	4	0	0
			1º ano anterior	6	0	0	2	4	0	2
			1º ano posterior	5	0	0	1	4	0	1
			2º ano posterior	5	0	0	0	5	0	0
			3º ano posterior	55	0	0	12	43	0	18
3	214,8	216,8	3º ano anterior	29	0	0	7	22	0	12
			2º ano anterior	12	0	0	2	10	0	2
			1º ano anterior	12	0	0	3	9	0	5
			1º ano posterior	15	0	0	5	10	0	6
			2º ano posterior	10	0	0	2	8	0	3
			3º ano posterior	109	0	6	13	90	0	27
			46	1	6	5	34	1	21	
4	213,8	217,8	3º ano anterior	20	1	0	5	14	2	6
			2º ano anterior	19	0	0	5	14	0	13
			1º ano anterior	21	0	0	7	14	0	13
			1º ano posterior	21	0	0	7	14	0	13
			2º ano posterior	19	0	0	6	13	0	7
			3º ano posterior	19	0	0	6	13	0	7

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.3: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 235,520

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	235,4	235,7	3º ano anterior	4	1	0	1	2	1	1
			2º ano anterior	8	1	0	3	4	1	5
			1º ano anterior	4	2	0	0	2	2	2
			1º ano posterior	5	1	0	1	3	1	6
			2º ano posterior	3	0	0	2	1	0	2
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	22	1	0	8	13	1	15
2	235,0	236,0	2º ano anterior	20	1	1	9	9	1	15
			1º ano anterior	10	2	0	3	5	2	9
			1º ano posterior	13	1	0	2	10	1	7
			2º ano posterior	4	0	0	3	1	0	3
			3º ano posterior	5	0	0	2	3	0	3
			3º ano anterior	29	1	0	13	15	1	25
3	234,5	236,5	2º ano anterior	24	1	1	11	11	1	18
			1º ano anterior	11	3	0	3	5	3	11
			1º ano posterior	15	1	0	2	12	1	7
			2º ano posterior	5	0	0	3	2	0	3
			3º ano posterior	7	0	0	3	4	0	4
			3º ano anterior	50	2	4	17	27	2	40
4	233,5	237,5	2º ano anterior	39	2	8	7	22	2	21
			1º ano anterior	27	4	0	13	10	4	32
			1º ano posterior	42	3	1	11	27	3	30
			2º ano posterior	32	0	0	13	19	0	26
			3º ano posterior	30	2	0	14	14	4	22
			3º ano anterior	50	2	4	17	27	2	40

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.4: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 263,330

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	263,2	263,5	3º ano anterior	1	0	0	1	0	0	5	
			2º ano anterior	3	0	0	3	0	0	7	
			1º ano anterior	4	2	0	2	0	2	7	
			1º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			2º ano posterior	3	1	0	2	0	1	10	
			3º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0	
			3º ano anterior	8	0	0	3	5	0	8	
2	262,8	263,8	2º ano anterior	7	0	0	4	3	0	9	
			1º ano anterior	7	2	0	5	0	2	12	
			1º ano posterior	2	0	0	2	0	0	3	
			2º ano posterior	6	1	0	4	1	1	12	
			3º ano posterior	3	0	0	1	2	0	1	
			3º ano anterior	11	0	0	5	6	0	10	
3	262,3	264,3	2º ano anterior	13	0	0	9	4	0	14	
			1º ano anterior	12	2	0	7	3	2	15	
			1º ano posterior	7	0	0	5	2	0	6	
			2º ano posterior	7	1	0	5	1	1	13	
			3º ano posterior	5	0	0	3	2	0	4	
			3º ano anterior	17	0	3	6	8	0	17	
4	261,3	265,3	2º ano anterior	24	0	10	4	10	0	24	
			1º ano anterior	23	3	0	13	7	3	23	
			1º ano posterior	15	1	1	7	6	1	11	
			2º ano posterior	19	1	0	12	6	1	27	
			3º ano posterior	17	1	0	8	8	2	13	
			3º ano anterior	17	0	3	6	8	0	17	

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.5: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 275,800

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	275,5	276,1	3º ano anterior	1	0	0	1	0	0	1
			2º ano anterior	2	1	0	0	1	1	0
			1º ano anterior	2	0	0	1	1	0	1
			1º ano posterior	3	0	0	1	2	0	1
			2º ano posterior	3	0	0	2	1	0	3
			3º ano posterior	3	0	0	0	3	0	0
			Total	20	2	0	12	6	4	23
2	275,3	276,3	3º ano anterior	5	1	0	1	3	1	1
			2º ano anterior	2	0	0	1	1	0	1
			1º ano anterior	4	0	1	1	2	0	2
			1º ano posterior	4	0	1	2	1	0	3
			2º ano posterior	3	0	0	0	3	0	0
			3º ano posterior	29	2	0	16	11	4	27
3	274,8	276,8	2º ano anterior	7	1	0	3	3	1	4
			1º ano anterior	3	0	0	2	1	0	7
			1º ano posterior	5	0	1	1	3	0	2
			2º ano posterior	5	0	1	3	1	0	5
			3º ano posterior	4	0	0	1	3	0	2
			Total	49	2	5	16	26	4	32
			4	273,8	277,8	3º ano anterior	15	1	2	4
2º ano anterior	9	0				1	4	4	0	13
1º ano anterior	12	1				1	3	7	1	6
1º ano posterior	9	1				1	6	1	1	9
2º ano posterior	9	1				1	6	1	1	9
3º ano posterior	9	0				0	4	5	0	5

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.6: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 283,690

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	283,5	283,8	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			2º ano anterior	1	0	0	0	1	0	0	
			1º ano anterior	5	0	0	2	3	0	4	
			1º ano posterior	4	0	0	0	4	0	0	
			2º ano posterior	5	0	0	0	5	0	0	
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	7	1	0	4	2	2	6	
2	283,2	284,2	2º ano anterior	5	0	0	2	3	0	3	
			1º ano anterior	10	1	0	2	7	1	4	
			1º ano posterior	10	0	0	2	8	0	4	
			2º ano posterior	9	0	0	0	9	0	0	
			3º ano posterior	6	0	0	3	3	0	7	
			3º ano anterior	19	2	0	10	7	3	13	
3	282,7	284,7	2º ano anterior	11	0	1	3	7	0	5	
			1º ano anterior	17	2	1	3	11	3	8	
			1º ano posterior	13	0	0	4	9	0	9	
			2º ano posterior	16	0	0	1	15	0	2	
			3º ano posterior	10	0	0	3	7	0	7	
			3º ano anterior	29	2	3	12	12	3	23	
4	281,7	285,7	2º ano anterior	17	0	5	3	9	0	14	
			1º ano anterior	25	3	1	4	17	4	11	
			1º ano posterior	21	1	0	6	14	1	12	
			2º ano posterior	19	0	0	2	17	0	3	
			3º ano posterior	18	1	0	4	13	2	10	
			3º ano anterior	29	2	3	12	12	3	23	

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.7: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 322,700

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	322,4	323,0	3º ano anterior	3	0	0	1	2	0	1
			2º ano anterior	9	0	0	3	6	0	5
			1º ano anterior	9	0	0	3	6	0	3
			1º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
2	322,2	323,2	3º ano anterior	3	0	0	1	2	0	1
			2º ano anterior	9	0	0	3	6	0	5
			1º ano anterior	9	0	0	3	6	0	3
			1º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
3	321,7	323,7	3º ano anterior	5	0	0	2	3	0	4
			2º ano anterior	9	0	0	3	6	0	5
			1º ano anterior	13	0	0	6	7	0	7
			1º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			3º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
4	320,7	324,7	3º ano anterior	9	0	2	1	6	0	5
			2º ano anterior	17	0	0	6	11	0	9
			1º ano anterior	19	0	0	8	11	0	15
			1º ano posterior	5	1	0	1	3	1	2
			2º ano posterior	4	0	0	1	3	0	1
			3º ano posterior	4	0	0	0	4	0	0

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.8: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 339,570

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	339,4	339,7	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			2º ano anterior	2	0	0	1	1	0	3	
			1º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			1º ano posterior	2	1	0	0	1	1	3	
			2º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0	
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	11	1	0	7	3	1	18	
2	339,1	340,1	2º ano anterior	11	0	0	6	5	0	19	
			1º ano anterior	9	0	0	4	5	0	8	
			1º ano posterior	10	1	1	3	5	1	10	
			2º ano posterior	9	0	0	5	4	0	6	
			3º ano posterior	3	0	0	1	2	0	1	
			3º ano anterior	28	1	2	14	11	1	36	
3	338,6	340,6	2º ano anterior	17	0	1	8	8	0	24	
			1º ano anterior	11	0	0	5	6	0	9	
			1º ano posterior	17	1	2	5	9	1	13	
			2º ano posterior	16	0	0	9	7	0	15	
			3º ano posterior	12	0	0	6	6	0	11	
			3º ano anterior	77	3	10	25	39	3	75	
4	337,6	341,6	2º ano anterior	51	2	15	8	26	2	45	
			1º ano anterior	31	0	2	14	15	0	34	
			1º ano posterior	52	2	3	15	32	3	37	
			2º ano posterior	46	1	1	23	21	1	49	
			3º ano posterior	41	2	2	16	21	3	30	
			3º ano anterior	77	3	10	25	39	3	75	

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.9: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 349,900

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	349,8	350,1	3º ano anterior	30	0	0	17	13	0	36
			2º ano anterior	21	0	5	1	15	0	12
			1º ano anterior	30	0	0	7	23	0	10
			1º ano posterior	21	0	0	5	16	0	9
			2º ano posterior	18	0	0	8	10	0	14
			3º ano posterior	10	0	0	3	7	0	4
			3º ano anterior	31	0	0	18	13	0	38
2	349,4	350,4	2º ano anterior	30	0	0	10	20	0	16
			1º ano anterior	32	0	0	7	25	0	10
			1º ano posterior	25	0	0	6	19	0	10
			2º ano posterior	25	1	0	12	12	2	30
			3º ano posterior	13	0	0	4	9	0	5
			3º ano anterior	62	3	1	29	29	3	67
3	348,9	350,9	2º ano anterior	67	0	2	31	34	0	65
			1º ano anterior	66	0	0	19	47	0	32
			1º ano posterior	48	0	0	14	34	0	22
			2º ano posterior	53	1	0	21	31	2	45
			3º ano posterior	41	0	0	12	29	0	17
			3º ano anterior	134	6	10	49	69	6	127
4	347,9	351,9	2º ano anterior	131	1	39	12	79	1	108
			1º ano anterior	126	0	0	45	81	0	69
			1º ano posterior	101	1	0	38	62	1	66
			2º ano posterior	113	2	1	46	64	3	97
			3º ano posterior	84	2	0	30	52	3	46
			3º ano anterior	134	6	10	49	69	6	127

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.10: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 358,500

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	358,4	358,7	3º ano anterior	1	0	0	1	0	0	1	
			2º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			1º ano anterior	2	0	0	2	0	0	5	
			1º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	
			2º ano posterior	3	0	0	1	2	0	1	
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			Total	43	2	1	16	24	7	25	
2	358,0	359,0	3º ano anterior	42	0	3	14	25	0	22	
			2º ano anterior	50	0	5	19	26	0	36	
			1º ano anterior	32	0	0	15	17	0	23	
			1º ano posterior	37	0	2	10	25	0	16	
			2º ano posterior	21	0	0	5	16	0	6	
			3º ano posterior	48	2	1	19	26	7	30	
			Total	44	0	3	15	26	0	23	
3	357,5	359,5	3º ano anterior	55	0	5	21	29	0	39	
			2º ano anterior	35	0	1	17	17	0	29	
			1º ano anterior	40	1	2	10	27	1	18	
			1º ano posterior	25	0	0	8	17	0	10	
			2º ano posterior	81	2	7	26	46	7	55	
			3º ano posterior	97	1	28	9	59	2	63	
			Total	115	2	7	35	71	2	67	
4	356,5	360,5	3º ano anterior	96	0	7	38	51	0	68	
			2º ano anterior	87	1	4	27	55	1	57	
			1º ano anterior	65	1	1	20	43	1	34	
			1º ano posterior	81	2	7	26	46	7	55	
			2º ano posterior	97	1	28	9	59	2	63	
			3º ano posterior	115	2	7	35	71	2	67	
			Total	96	0	7	38	51	0	68	

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.11: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 361,980

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	361,8	362,1	3º ano anterior	12	0	0	7	5	0	10
			2º ano anterior	9	1	0	4	4	1	8
			1º ano anterior	9	0	0	3	6	0	8
			1º ano posterior	5	0	0	5	0	0	5
			2º ano posterior	9	0	0	1	8	0	1
			3º ano posterior	11	0	0	7	4	0	8
2	361,5	362,5	3º ano anterior	36	0	0	16	20	0	28
			2º ano anterior	14	1	0	6	7	1	14
			1º ano anterior	14	0	0	5	9	0	10
			1º ano posterior	11	0	0	9	2	0	11
			2º ano posterior	15	1	0	5	9	1	7
			3º ano posterior	16	0	0	10	6	0	12
3	361,0	363,0	3º ano anterior	84	2	1	29	52	2	60
			2º ano anterior	63	1	0	27	35	1	45
			1º ano anterior	45	1	0	18	26	1	31
			1º ano posterior	31	2	0	18	11	2	30
			2º ano posterior	37	2	0	12	23	2	25
			3º ano posterior	44	1	1	20	22	1	34
4	360,0	364,0	3º ano anterior	144	3	31	26	84	4	119
			2º ano anterior	103	3	12	25	63	3	65
			1º ano anterior	77	3	1	31	42	3	53
			1º ano posterior	106	7	4	54	41	7	102
			2º ano posterior	64	2	0	26	36	2	60
			3º ano posterior	74	2	1	33	38	2	61

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.12: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 365,119

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	365,0	365,3	3º ano anterior	3	0	0	1	2	0	9
			2º ano anterior	14	0	0	5	9	0	10
			1º ano anterior	15	0	0	7	8	0	14
			1º ano posterior	6	0	1	2	3	0	2
			2º ano posterior	11	0	0	1	10	0	1
			3º ano posterior	4	0	0	2	2	0	2
			3º ano anterior	32	0	0	14	18	0	32
2	364,6	365,6	2º ano anterior	19	0	0	8	11	0	18
			1º ano anterior	18	1	0	7	10	1	15
			1º ano posterior	6	0	1	2	3	0	3
			2º ano posterior	13	0	0	1	12	0	1
			3º ano posterior	4	0	0	2	2	0	2
			3º ano anterior	68	2	0	32	34	3	72
3	364,1	366,1	2º ano anterior	29	0	0	12	17	0	28
			1º ano anterior	35	3	0	12	20	3	24
			1º ano posterior	15	0	1	6	8	0	8
			2º ano posterior	27	0	0	6	21	0	14
			3º ano posterior	13	0	0	7	6	0	8
			3º ano anterior	115	4	14	38	59	6	107
4	363,1	367,1	2º ano anterior	61	1	6	15	39	1	41
			1º ano anterior	44	4	0	18	22	4	41
			1º ano posterior	39	2	1	15	21	2	25
			2º ano posterior	42	0	0	12	30	0	24
			3º ano posterior	31	2	0	14	15	2	24
			3º ano anterior	115	4	14	38	59	6	107

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.13: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 371,009

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	370,9	371,2	3º ano anterior	3	0	0	2	1	0	3
			2º ano anterior	12	1	0	2	9	2	6
			1º ano anterior	8	0	0	3	5	0	4
			1º ano posterior	5	0	0	3	2	0	5
			2º ano posterior	4	1	0	2	1	1	2
			3º ano posterior	9	1	0	2	6	1	3
			3º ano anterior	9	0	0	5	4	0	9
2	370,5	371,5	2º ano anterior	16	1	0	4	11	2	10
			1º ano anterior	12	1	0	5	6	3	7
			1º ano posterior	5	0	0	3	2	0	5
			2º ano posterior	8	1	0	5	2	1	8
			3º ano posterior	10	1	0	3	6	1	4
			3º ano anterior	47	1	0	21	25	1	40
3	370,0	372,0	2º ano anterior	42	2	0	14	26	3	31
			1º ano anterior	37	4	0	16	17	6	31
			1º ano posterior	36	1	0	15	20	2	28
			2º ano posterior	30	2	0	17	11	2	28
			3º ano posterior	36	3	0	14	19	4	30
			3º ano anterior	70	2	21	11	36	2	66
4	369,0	373,0	2º ano anterior	61	2	3	18	38	3	44
			1º ano anterior	54	5	0	23	26	7	53
			1º ano posterior	50	3	0	18	29	5	31
			2º ano posterior	48	4	0	24	20	6	42
			3º ano posterior	53	3	0	22	28	4	43
			3º ano anterior	70	2	21	11	36	2	66

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.14: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 375,031

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	374,9	375,2	3º ano anterior	25	0	0	8	17	0	18
			2º ano anterior	22	0	0	12	10	0	19
			1º ano anterior	35	0	0	13	22	0	25
			1º ano posterior	11	1	0	4	6	1	6
			2º ano posterior	15	0	0	4	11	0	6
			3º ano posterior	7	0	0	3	4	0	5
			3º ano anterior	31	0	0	12	19	0	27
2	374,5	375,5	2º ano anterior	30	0	0	15	15	0	22
			1º ano anterior	40	0	0	16	24	0	30
			1º ano posterior	12	1	0	5	6	1	7
			2º ano posterior	18	0	0	5	13	0	7
			3º ano posterior	10	1	0	4	5	1	7
			3º ano anterior	63	2	1	25	35	2	53
3	374,0	376,0	2º ano anterior	59	4	0	25	30	6	50
			1º ano anterior	91	2	0	41	48	2	99
			1º ano posterior	36	1	0	17	18	1	25
			2º ano posterior	37	0	0	14	23	0	23
			3º ano posterior	33	2	0	18	13	2	32
			3º ano anterior	87	3	18	14	52	3	61
4	373,0	377,0	2º ano anterior	82	4	23	9	46	6	60
			1º ano anterior	112	2	0	49	61	2	121
			1º ano posterior	44	2	0	20	22	2	31
			2º ano posterior	51	0	0	17	34	0	27
			3º ano posterior	47	2	0	24	21	2	40
			3º ano anterior	87	3	18	14	52	3	61

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.15: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 379,080

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	378,9	379,2	3º ano anterior	11	0	0	3	8	0	11
			2º ano anterior	5	1	0	0	4	1	0
			1º ano anterior	12	1	0	2	9	1	4
			1º ano posterior	8	0	0	2	6	0	3
			2º ano posterior	12	0	0	3	9	0	4
			3º ano posterior	4	0	0	1	3	0	1
			3º ano anterior	11	0	0	3	8	0	11
2	378,6	379,6	2º ano anterior	7	2	0	0	5	2	1
			1º ano anterior	13	1	0	3	9	1	5
			1º ano posterior	8	0	0	2	6	0	3
			2º ano posterior	12	0	0	3	9	0	5
			3º ano posterior	5	0	0	1	4	0	1
			3º ano anterior	22	0	0	7	15	0	17
3	378,1	380,1	2º ano anterior	17	3	0	4	10	3	9
			1º ano anterior	45	3	2	8	32	3	13
			1º ano posterior	32	0	0	5	27	0	7
			2º ano posterior	32	0	0	4	28	0	6
			3º ano posterior	27	0	1	7	19	0	11
			3º ano anterior	30	0	3	6	21	0	26
4	377,1	381,1	2º ano anterior	28	4	4	2	18	4	13
			1º ano anterior	66	4	3	15	44	4	23
			1º ano posterior	46	0	0	10	36	0	14
			2º ano posterior	46	0	0	7	39	0	11
			3º ano posterior	44	0	1	15	28	0	33
			3º ano anterior	30	0	3	6	21	0	26

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.16: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 381,066

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	380,9	381,2	3º ano anterior	12	0	0	6	6	0	20
			2º ano anterior	5	1	0	1	3	1	3
			1º ano anterior	4	1	1	1	1	1	2
			1º ano posterior	6	0	0	2	4	0	3
			2º ano posterior	8	0	0	3	5	0	4
			3º ano posterior	3	0	0	0	3	0	0
			3º ano anterior	13	0	0	7	6	0	21
2	380,6	381,6	2º ano anterior	5	1	0	1	3	1	3
			1º ano anterior	5	1	1	1	2	1	2
			1º ano posterior	7	0	0	2	5	0	3
			2º ano posterior	9	0	0	4	5	0	6
			3º ano posterior	6	1	0	2	3	1	2
			3º ano anterior	19	1	0	8	10	1	22
3	380,1	382,1	2º ano anterior	11	1	0	3	7	1	7
			1º ano anterior	11	2	1	5	3	2	8
			1º ano posterior	12	0	1	4	7	0	6
			2º ano posterior	12	0	0	4	8	0	6
			3º ano posterior	13	1	0	5	7	1	6
			3º ano anterior	28	1	0	11	16	1	31
4	379,1	383,1	2º ano anterior	18	1	5	0	12	1	9
			1º ano anterior	45	6	3	13	23	9	19
			1º ano posterior	39	1	1	8	29	1	11
			2º ano posterior	43	1	0	5	37	4	7
			3º ano posterior	37	1	0	9	27	1	14
			3º ano anterior	28	1	0	11	16	1	31

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.17: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 388,297

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	388,1	388,4	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			2º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			1º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			1º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	
			2º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	15	1	0	3	11	2	8	
2	387,8	388,8	2º ano anterior	8	0	0	6	2	0	9	
			1º ano anterior	5	1	0	1	3	1	2	
			1º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0	
			2º ano posterior	2	0	0	1	1	0	3	
			3º ano posterior	2	0	0	1	1	0	1	
			3º ano anterior	38	1	0	11	26	2	20	
3	387,3	389,3	2º ano anterior	12	0	0	7	5	0	8	
			1º ano anterior	10	1	0	2	7	1	7	
			1º ano posterior	6	0	0	0	6	0	0	
			2º ano posterior	4	0	0	2	2	0	5	
			3º ano posterior	4	0	0	2	2	0	3	
			3º ano anterior	66	3	6	10	47	4	47	
4	386,3	390,3	2º ano anterior	25	2	4	8	11	6	21	
			1º ano anterior	28	5	0	6	17	6	23	
			1º ano posterior	21	1	0	4	16	3	10	
			2º ano posterior	16	3	0	6	7	8	16	
			3º ano posterior	11	1	0	6	4	1	9	
			3º ano anterior	66	3	6	10	47	4	47	

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.18: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 391,526

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	391,2	391,8	3º ano anterior	9	1	0	3	5	2	5
			2º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0
			1º ano anterior	2	0	0	1	1	0	1
			1º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano posterior	7	0	0	3	4	0	4
			3º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0
			3º ano anterior	17	1	0	4	12	2	7
2	391,0	392,0	2º ano anterior	17	2	0	6	9	3	9
			1º ano anterior	17	1	0	1	15	1	2
			1º ano posterior	13	0	1	5	7	0	13
			2º ano posterior	27	0	0	13	14	0	22
			3º ano posterior	8	1	0	4	3	1	8
			3º ano anterior	17	1	0	4	12	2	7
3	390,5	392,5	2º ano anterior	19	3	0	6	10	4	10
			1º ano anterior	21	2	0	2	17	2	11
			1º ano posterior	13	0	1	5	7	0	13
			2º ano posterior	28	0	0	13	15	0	22
			3º ano posterior	9	1	0	5	3	1	10
			3º ano anterior	40	2	0	11	27	3	24
4	389,5	393,5	2º ano anterior	29	3	0	7	19	4	13
			1º ano anterior	44	3	0	8	33	6	21
			1º ano posterior	22	0	1	9	12	0	17
			2º ano posterior	36	3	0	16	17	2	30
			3º ano posterior	11	1	0	5	5	1	10
			3º ano anterior	40	2	0	11	27	3	24

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.19: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 401,420

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	401,3	401,6	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0
			2º ano anterior	3	0	0	0	3	0	0
			1º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0
			1º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
			2º ano posterior	1	0	0	1	0	0	4
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0
2	400,9	401,9	3º ano anterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano anterior	7	1	0	1	5	4	2
			1º ano anterior	3	0	0	0	3	0	0
			1º ano posterior	7	0	0	3	4	0	3
			2º ano posterior	8	0	0	5	3	0	18
			3º ano posterior	3	0	0	1	2	0	3
3	400,4	402,4	3º ano anterior	11	0	0	2	9	0	6
			2º ano anterior	17	2	0	3	12	6	6
			1º ano anterior	20	2	0	7	11	2	13
			1º ano posterior	21	1	0	6	14	1	10
			2º ano posterior	23	1	0	13	9	1	42
			3º ano posterior	11	0	0	6	5	0	9
4	399,4	403,4	3º ano anterior	40	1	13	1	25	1	38
			2º ano anterior	44	4	0	15	25	8	29
			1º ano anterior	47	2	1	18	26	2	33
			1º ano posterior	49	3	0	14	32	5	24
			2º ano posterior	48	1	0	21	26	1	64
			3º ano posterior	39	1	1	18	19	1	27

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.20: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 404,007

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	403,9	404,2	3º ano anterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano anterior	14	0	0	1	13	0	2
			1º ano anterior	10	0	0	3	7	0	4
			1º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			2º ano posterior	3	0	0	0	3	0	0
			3º ano posterior	5	0	0	1	4	0	1
						27	3	0	11	13
2	403,5	404,5	3º ano anterior	16	1	0	2	13	1	4
			2º ano anterior	13	0	0	5	8	0	7
			1º ano anterior	3	0	0	1	2	0	4
			1º ano posterior	4	0	0	0	4	0	0
			2º ano posterior	6	0	0	2	4	0	2
			3º ano posterior	81	6	1	29	45	7	68
3	403,0	405,0	3º ano anterior	36	1	0	9	26	1	13
			2º ano anterior	36	2	1	9	24	2	13
			1º ano anterior	25	0	1	4	20	0	12
			1º ano posterior	20	0	0	5	15	0	7
			2º ano posterior	31	3	0	14	14	3	26
			3º ano posterior	138	11	11	38	78	15	117
4	402,0	406,0	3º ano anterior	65	2	8	13	42	2	34
			2º ano anterior	61	5	1	18	37	6	28
			1º ano anterior	56	1	1	16	38	1	34
			1º ano posterior	47	1	0	13	33	1	25
			2º ano posterior	58	3	0	24	31	3	43
			3º ano posterior							

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.21: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 417,675

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	417,5	417,8	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	1	
			2º ano anterior	1	0	0	0	1	0	0	
			1º ano anterior	6	0	0	4	2	0	5	
			1º ano posterior	3	0	0	0	3	0	0	
			2º ano posterior	3	0	0	1	2	0	1	
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			Total	13	0	0	14	7	0	5	6
2	417,2	418,2	3º ano anterior	41	2	1	13	25	2	35	
			2º ano anterior	25	1	0	6	18	1	10	
			1º ano anterior	23	0	0	8	15	0	9	
			1º ano posterior	9	0	0	1	8	0	6	
			2º ano posterior	12	1	1	4	6	1	8	
			3º ano posterior	13	1	0	3	9	1	4	
Total	123	5	2	35	71	11	62				
3	416,7	418,7	3º ano anterior	65	4	1	23	37	4	57	
			2º ano anterior	38	2	0	11	25	3	17	
			1º ano anterior	30	0	0	11	19	0	14	
			1º ano posterior	15	0	0	2	13	0	9	
			2º ano posterior	25	2	1	7	15	4	28	
			3º ano posterior	22	2	0	7	13	2	9	
Total	195	8	1	51	122	13	124				
4	415,7	419,7	3º ano anterior	147	7	17	33	90	7	113	
			2º ano anterior	78	2	5	15	56	3	37	
			1º ano anterior	76	4	0	27	45	4	54	
			1º ano posterior	51	2	0	17	32	2	43	
			2º ano posterior	46	4	1	11	30	7	36	
			3º ano posterior	52	4	0	17	31	6	29	
Total	510	23	22	116	384	39	322				

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.22: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 419,910

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	419,8	420,1	3º ano anterior	44	1	1	17	25	1	40
			2º ano anterior	23	1	0	4	18	1	10
			1º ano anterior	27	1	0	5	21	1	8
			1º ano posterior	13	0	0	2	11	0	3
			2º ano posterior	6	1	0	3	2	1	5
			3º ano posterior	7	0	0	2	5	0	2
2	419,4	420,4	3º ano anterior	48	1	1	18	28	1	46
			2º ano anterior	23	1	0	4	18	1	10
			1º ano anterior	27	1	0	5	21	1	8
			1º ano posterior	13	0	0	2	11	0	3
			2º ano posterior	8	2	0	2	4	2	10
			3º ano posterior	9	0	0	3	6	0	6
3	418,9	420,9	3º ano anterior	81	2	1	25	53	2	66
			2º ano anterior	44	2	0	12	30	2	27
			1º ano anterior	46	3	0	9	34	3	17
			1º ano posterior	25	1	0	10	14	1	32
			2º ano posterior	17	3	0	9	5	3	23
			3º ano posterior	13	1	0	3	9	1	6
4	417,9	421,9	3º ano anterior	127	4	2	35	86	4	97
			2º ano anterior	86	5	22	3	56	6	49
			1º ano anterior	85	5	0	18	62	8	37
			1º ano posterior	45	1	1	15	28	1	44
			2º ano posterior	33	3	0	12	18	3	28
			3º ano posterior	25	2	1	7	15	2	14

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.23: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 420,119

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	420,0	420,3	3º ano anterior	44	1	1	17	25	1	40
			2º ano anterior	23	1	0	4	18	1	10
			1º ano anterior	27	1	0	5	21	1	8
			1º ano posterior	14	0	0	2	12	0	3
			2º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			3º ano posterior	6	0	0	3	3	0	4
2	419,6	420,6	3º ano anterior	49	1	1	18	29	1	45
			2º ano anterior	24	1	0	4	19	1	10
			1º ano anterior	27	1	0	5	21	1	8
			1º ano posterior	15	1	0	2	12	1	3
			2º ano posterior	2	0	0	0	2	0	0
			3º ano posterior	6	0	0	3	3	0	4
3	419,1	421,1	3º ano anterior	69	1	1	21	46	1	53
			2º ano anterior	39	1	0	9	29	1	15
			1º ano anterior	40	2	0	8	30	5	18
			1º ano posterior	27	1	1	4	21	1	7
			2º ano posterior	14	0	0	6	8	0	8
			3º ano posterior	13	0	0	7	6	0	13
4	418,1	422,1	3º ano anterior	128	3	1	40	84	3	87
			2º ano anterior	85	5	19	5	56	8	60
			1º ano anterior	67	4	0	14	49	7	32
			1º ano posterior	48	1	1	16	30	1	41
			2º ano posterior	31	1	1	10	19	1	20
			3º ano posterior	22	0	0	9	13	0	19

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.24: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 422,059

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	421,9	422,2	3º ano anterior	10	1	0	3	6	3	9
			2º ano anterior	19	0	0	7	12	0	19
			1º ano anterior	9	0	0	2	7	0	3
			1º ano posterior	6	0	1	1	4	0	7
			2º ano posterior	14	0	0	4	10	0	7
			3º ano posterior	11	0	1	1	9	0	3
			3º ano anterior	31	2	1	12	16	4	23
2	421,6	422,6	2º ano anterior	19	0	0	7	12	0	19
			1º ano anterior	9	0	0	2	7	0	3
			1º ano posterior	7	0	1	2	4	0	9
			2º ano posterior	15	0	0	5	10	0	9
			3º ano posterior	13	0	1	1	11	0	3
			3º ano anterior	81	4	2	26	49	8	57
3	421,1	423,1	2º ano anterior	36	1	0	12	23	2	39
			1º ano anterior	16	1	0	4	11	1	12
			1º ano posterior	16	0	1	4	11	0	11
			2º ano posterior	20	0	0	8	12	0	20
			3º ano posterior	29	1	2	4	22	2	12
			3º ano anterior	142	8	12	35	87	12	89
4	420,1	424,1	2º ano anterior	61	3	8	12	38	7	62
			1º ano anterior	43	2	1	12	28	2	44
			1º ano posterior	40	0	1	10	29	0	20
			2º ano posterior	43	0	0	19	24	0	39
			3º ano posterior	60	1	2	15	42	2	29
			3º ano anterior	142	8	12	35	87	12	89

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.25: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 424,452

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas				
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos	
1	424,3	424,6	3º ano anterior	0	0	0	0	0	0	0	
			2º ano anterior	2	0	0	1	1	0	1	
			1º ano anterior	2	0	0	1	1	0	2	
			1º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0	
			2º ano posterior	1	0	0	0	1	0	0	
			3º ano posterior	0	0	0	0	0	0	0	0
			3º ano anterior	62	7	0	18	37	7	61	
2	424,0	425,0	2º ano anterior	32	5	0	13	14	12	37	
			1º ano anterior	35	2	0	13	20	5	46	
			1º ano posterior	11	0	0	4	7	0	7	
			2º ano posterior	18	0	0	6	12	0	9	
			3º ano posterior	21	0	0	12	9	0	24	
			3º ano anterior	76	7	0	25	44	7	81	
3	423,5	425,5	2º ano anterior	39	5	0	16	18	12	43	
			1º ano anterior	38	2	0	13	23	5	46	
			1º ano posterior	17	1	0	6	10	1	15	
			2º ano posterior	19	0	0	6	13	0	9	
			3º ano posterior	27	0	0	14	13	0	26	
			3º ano anterior	152	10	19	30	93	12	132	
4	422,5	426,5	2º ano anterior	71	6	13	18	34	14	89	
			1º ano anterior	54	3	0	22	29	6	71	
			1º ano posterior	32	1	0	8	23	1	17	
			2º ano posterior	34	0	0	12	22	0	27	
			3º ano posterior	55	1	1	20	33	2	41	
			3º ano anterior	152	10	19	30	93	12	132	

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.26: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 427,170

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	427,0	427,3	3º ano anterior	20	1	0	6	13	1	12
			2º ano anterior	17	1	0	7	9	1	10
			1º ano anterior	27	1	0	6	20	1	13
			1º ano posterior	15	1	0	4	10	1	6
			2º ano posterior	19	0	0	4	15	0	5
			3º ano posterior	12	0	0	4	8	0	8
2	426,7	427,7	3º ano anterior	25	1	0	7	17	1	13
			2º ano anterior	19	1	0	7	11	1	10
			1º ano anterior	28	1	0	7	20	1	14
			1º ano posterior	16	1	0	5	10	1	7
			2º ano posterior	22	1	0	5	16	1	8
			3º ano posterior	13	0	0	5	8	0	9
3	426,2	428,2	3º ano anterior	52	1	2	13	36	1	32
			2º ano anterior	45	2	0	20	23	2	38
			1º ano anterior	41	1	0	12	28	1	24
			1º ano posterior	31	1	0	11	19	1	15
			2º ano posterior	41	1	0	12	28	1	17
			3º ano posterior	25	1	0	9	15	1	19
4	425,2	429,2	3º ano anterior	136	6	22	29	79	6	122
			2º ano anterior	67	5	13	20	29	6	87
			1º ano anterior	74	2	0	24	48	2	57
			1º ano posterior	50	3	0	17	30	3	24
			2º ano posterior	70	2	0	23	45	2	44
			3º ano posterior	53	2	1	16	34	2	35

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.27: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 430,100

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	430,0	430,3	3º ano anterior	42	3	1	11	27	3	38
			2º ano anterior	50	0	0	25	25	0	47
			1º ano anterior	55	1	0	16	38	2	33
			1º ano posterior	31	1	0	14	16	1	20
			2º ano posterior	22	0	0	6	16	0	12
			3º ano posterior	16	1	0	6	9	1	16
			3º ano anterior	50	3	1	12	34	3	43
2	429,6	430,6	2º ano anterior	56	0	0	27	29	0	49
			1º ano anterior	57	1	0	18	38	2	36
			1º ano posterior	32	1	0	14	17	1	20
			2º ano posterior	28	0	0	10	18	0	18
			3º ano posterior	21	1	0	9	11	1	20
			3º ano anterior	65	3	1	15	46	3	47
3	429,1	431,1	2º ano anterior	87	1	0	38	48	1	71
			1º ano anterior	80	3	0	25	52	4	55
			1º ano posterior	41	1	0	17	23	1	24
			2º ano posterior	51	2	0	18	31	3	45
			3º ano posterior	38	1	0	16	21	1	38
			3º ano anterior	110	5	16	23	66	5	88
4	428,1	432,1	2º ano anterior	132	1	40	11	80	1	93
			1º ano anterior	126	6	0	36	84	7	86
			1º ano posterior	72	2	0	30	40	2	52
			2º ano posterior	78	3	0	29	46	4	64
			3º ano posterior	78	2	1	29	46	2	67
			3º ano anterior	110	5	16	23	66	5	88

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.28: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 433,104

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	433,0	433,3	3º ano anterior	23	1	0	4	18	1	8
			2º ano anterior	27	1	0	6	20	1	8
			1º ano anterior	17	0	0	7	10	0	8
			1º ano posterior	13	0	0	2	11	0	2
			2º ano posterior	14	1	0	4	9	1	13
			3º ano posterior	11	0	0	4	7	0	5
2	432,6	433,6	3º ano anterior	25	1	0	4	20	1	8
			2º ano anterior	28	2	0	6	20	2	16
			1º ano anterior	18	0	0	7	11	0	8
			1º ano posterior	14	0	0	2	12	0	2
			2º ano posterior	16	1	0	4	11	1	13
			3º ano posterior	13	1	0	4	8	1	6
3	432,1	434,1	3º ano anterior	67	3	2	16	46	4	44
			2º ano anterior	55	6	0	15	34	8	25
			1º ano anterior	40	0	0	14	26	0	18
			1º ano posterior	41	1	0	11	29	1	15
			2º ano posterior	37	1	0	8	28	1	19
			3º ano posterior	33	2	0	9	22	2	16
4	431,1	435,1	3º ano anterior	122	6	21	15	80	12	90
			2º ano anterior	103	7	9	21	66	9	56
			1º ano anterior	61	3	0	17	41	4	32
			1º ano posterior	77	2	0	24	51	2	47
			2º ano posterior	56	1	0	14	41	1	35
			3º ano posterior	66	2	0	17	47	2	31

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.29: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 434,140

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	434,0	434,3	3º ano anterior	21	1	1	6	13	2	25
			2º ano anterior	35	3	1	10	21	5	14
			1º ano anterior	19	1	0	6	12	1	9
			1º ano posterior	20	1	0	6	13	1	9
			2º ano posterior	23	1	0	5	17	1	7
			3º ano posterior	17	1	0	6	10	1	12
			3º ano anterior	35	1	1	11	22	2	32
2	433,6	434,6	2º ano anterior	64	5	2	20	37	12	49
			1º ano anterior	19	1	0	6	12	1	9
			1º ano posterior	20	1	0	6	13	1	9
			2º ano posterior	25	1	0	5	19	1	7
			3º ano posterior	20	1	0	6	13	1	12
			3º ano anterior	46	1	1	15	29	2	38
3	433,1	435,1	2º ano anterior	60	5	1	18	36	12	46
			1º ano anterior	32	4	0	6	22	5	19
			1º ano posterior	32	1	0	8	23	1	11
			2º ano posterior	33	1	0	10	22	1	21
			3º ano posterior	28	2	0	8	18	2	15
			3º ano anterior	75	1	7	17	50	2	48
4	432,1	436,1	2º ano anterior	102	7	19	11	65	14	63
			1º ano anterior	88	7	0	27	54	8	51
			1º ano posterior	51	1	0	15	35	1	19
			2º ano posterior	70	1	0	20	49	1	44
			3º ano posterior	55	2	0	16	37	2	31
			3º ano anterior	75	1	7	17	50	2	48

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.30: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 439,854

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	439,7	440,0	3º ano anterior	14	0	1	5	8	0	15
			2º ano anterior	20	2	0	8	10	2	16
			1º ano anterior	21	3	0	7	11	5	17
			1º ano posterior	21	0	0	8	13	0	18
			2º ano posterior	32	3	0	9	20	3	16
			3º ano posterior	19	0	0	6	13	0	7
			3º ano anterior	33	1	2	8	22	1	22
2	439,4	440,4	2º ano anterior	23	2	0	9	12	2	17
			1º ano anterior	25	3	0	10	12	5	22
			1º ano posterior	22	0	0	8	14	0	18
			2º ano posterior	35	3	0	10	22	3	20
			3º ano posterior	25	2	0	7	16	3	12
			3º ano anterior	74	1	3	20	50	1	43
3	438,9	440,9	2º ano anterior	41	4	0	13	24	4	25
			1º ano anterior	40	3	1	12	24	5	25
			1º ano posterior	43	3	0	15	25	3	27
			2º ano posterior	60	4	0	20	36	4	36
			3º ano posterior	46	2	0	19	25	3	32
			3º ano anterior	164	2	13	39	110	2	92
4	437,9	441,9	2º ano anterior	78	5	8	15	50	5	46
			1º ano anterior	67	4	1	17	45	6	35
			1º ano posterior	63	5	0	19	39	10	35
			2º ano posterior	106	5	1	32	68	5	59
			3º ano posterior	89	2	0	30	57	3	57
			3º ano anterior	164	2	13	39	110	2	92

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela A.31: Dados absolutos de acidentes de trânsito – km 454,193

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	Acidentes de Trânsito			Pessoas Envolvidas			
	Inicial	Final		Total	Com Mortos	Com Atrop. Pedestres	Com Feridos	Sem Vítimas	Mortos	Feridos
1	453,9	454,5	3º ano anterior	26	1	2	9	14	2	14
			2º ano anterior	30	0	2	12	16	0	20
			1º ano anterior	25	1	1	6	17	1	14
			1º ano posterior	33	0	5	11	17	0	26
			2º ano posterior	18	3	1	2	12	3	5
			3º ano posterior	8	0	1	4	3	0	5
2	453,7	454,7	3º ano anterior	32	2	2	9	19	3	17
			2º ano anterior	31	0	2	13	16	0	21
			1º ano anterior	28	1	1	7	19	1	15
			1º ano posterior	35	0	6	11	18	0	28
			2º ano posterior	21	3	1	3	14	3	6
			3º ano posterior	8	0	1	4	3	0	5
3	453,2	455,2	3º ano anterior	55	3	2	17	33	4	26
			2º ano anterior	67	3	2	22	40	3	37
			1º ano anterior	57	1	4	13	39	1	29
			1º ano posterior	70	0	9	26	35	0	57
			2º ano posterior	41	4	3	14	20	4	29
			3º ano posterior	35	2	1	20	12	5	28
4	452,2	456,2	3º ano anterior	108	4	4	30	70	5	46
			2º ano anterior	155	4	2	42	107	4	64
			1º ano anterior	115	3	8	33	71	3	66
			1º ano posterior	134	3	14	41	76	3	84
			2º ano posterior	103	6	8	34	55	5	59
			3º ano posterior	81	3	2	51	25	6	72

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

APÊNCIDE B: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito - Equipamentos eletrônicos selecionados

Tabela B.1: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 200,985

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	200,8	201,1	3º ano anterior	9.132	8	8,000
			2º ano anterior	9.468	4	3,858
			1º ano anterior	9.805	1	0,931
			1º ano posterior	10.153	5	4,497
			2º ano posterior	10.514	0	0,000
			3º ano posterior	10.888	0	0,000
2	200,5	201,5	3º ano anterior	9.132	13	3,900
			2º ano anterior	9.468	10	2,894
			1º ano anterior	9.805	14	3,912
			1º ano posterior	10.153	13	3,508
			2º ano posterior	10.514	5	1,303
			3º ano posterior	10.888	0	0,000
3	200,0	202,0	3º ano anterior	9.132	35	5,250
			2º ano anterior	9.468	29	4,196
			1º ano anterior	9.805	20	2,794
			1º ano posterior	10.153	30	4,048
			2º ano posterior	10.514	25	3,257
			3º ano posterior	10.888	11	1,384
4	199,0	203,0	3º ano anterior	9.132	101	7,575
			2º ano anterior	9.468	50	3,617
			1º ano anterior	9.805	56	3,912
			1º ano posterior	10.153	48	3,238
			2º ano posterior	10.514	43	2,801
			3º ano posterior	10.888	40	2,516

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.2: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 215,750

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	215,6	215,9	3º ano anterior	9.311	12	11,770
			2º ano anterior	9.649	6	5,679
			1º ano anterior	9.992	1	0,914
			1º ano posterior	10.347	1	0,883
			2º ano posterior	10.715	1	0,852
			3º ano posterior	11.096	1	0,823
2	215,3	216,3	3º ano anterior	9.311	51	15,007
			2º ano anterior	9.649	33	9,370
			1º ano anterior	9.992	4	1,097
			1º ano posterior	10.347	12	3,177
			2º ano posterior	10.715	8	2,046
			3º ano posterior	11.096	5	1,235
3	214,8	216,8	3º ano anterior	9.311	91	13,388
			2º ano anterior	9.649	50	7,098
			1º ano anterior	9.992	18	2,468
			1º ano posterior	10.347	21	2,780
			2º ano posterior	10.715	30	3,835
			3º ano posterior	11.096	16	1,975
4	213,8	217,8	3º ano anterior	9.311	178	13,094
			2º ano anterior	9.649	103	7,311
			1º ano anterior	9.992	47	3,222
			1º ano posterior	10.347	34	2,251
			2º ano posterior	10.715	42	2,685
			3º ano posterior	11.096	37	2,284

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.3: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 235,520

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	235,4	235,7	3º ano anterior	10.847	19	15,997
			2º ano anterior	11.238	29	23,566
			1º ano anterior	11.638	28	21,972
			1º ano posterior	12.052	20	15,155
			2º ano posterior	12.480	9	6,586
			3º ano posterior	12.924	0	0,000
2	235,0	236,0	3º ano anterior	10.847	58	14,650
			2º ano anterior	11.238	64	15,603
			1º ano anterior	11.638	43	10,123
			1º ano posterior	12.052	31	7,047
			2º ano posterior	12.480	13	2,854
			3º ano posterior	12.924	11	2,332
3	234,5	236,5	3º ano anterior	10.847	80	10,103
			2º ano anterior	11.238	74	9,020
			1º ano anterior	11.638	56	6,592
			1º ano posterior	12.052	33	3,751
			2º ano posterior	12.480	14	1,537
			3º ano posterior	12.924	16	1,696
4	233,5	237,5	3º ano anterior	10.847	145	9,156
			2º ano anterior	11.238	124	7,558
			1º ano anterior	11.638	114	6,709
			1º ano posterior	12.052	116	6,592
			2º ano posterior	12.480	71	3,897
			3º ano posterior	12.924	96	5,088

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.4: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 263,330

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	263,2	263,5	3º ano anterior	19.723	4	1,852
			2º ano anterior	20.435	12	5,363
			1º ano anterior	21.162	34	14,673
			1º ano posterior	21.914	0	0,000
			2º ano posterior	22.693	21	8,451
			3º ano posterior	23.500	1	0,389
2	262,8	263,8	3º ano anterior	19.723	17	2,361
			2º ano anterior	20.435	19	2,547
			1º ano anterior	21.162	46	5,955
			1º ano posterior	21.914	8	1,000
			2º ano posterior	22.693	30	3,622
			3º ano posterior	23.500	6	0,700
3	262,3	264,3	3º ano anterior	19.723	26	1,806
			2º ano anterior	20.435	40	2,681
			1º ano anterior	21.162	57	3,690
			1º ano posterior	21.914	22	1,375
			2º ano posterior	22.693	34	2,052
			3º ano posterior	23.500	14	0,816
4	261,3	265,3	3º ano anterior	19.723	50	1,736
			2º ano anterior	20.435	86	2,883
			1º ano anterior	21.162	98	3,172
			1º ano posterior	21.914	53	1,657
			2º ano posterior	22.693	67	2,022
			3º ano posterior	23.500	53	1,545

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.5: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 275,800

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	275,5	276,1	3º ano anterior	7.977	4	2,290
			2º ano anterior	8.217	14	7,780
			1º ano anterior	8.475	5	2,694
			1º ano posterior	8.862	6	3,092
			2º ano posterior	9.177	9	4,478
			3º ano posterior	9.503	3	1,442
2	275,3	276,3	3º ano anterior	7.977	80	27,476
			2º ano anterior	8.217	20	6,668
			1º ano anterior	8.475	5	1,616
			1º ano posterior	8.862	12	3,710
			2º ano posterior	9.177	15	4,478
			3º ano posterior	9.503	3	0,865
3	274,8	276,8	3º ano anterior	7.977	101	17,344
			2º ano anterior	8.217	28	4,668
			1º ano anterior	8.475	9	1,455
			1º ano posterior	8.862	13	2,010
			2º ano posterior	9.177	19	2,836
			3º ano posterior	9.503	7	1,009
4	273,8	277,8	3º ano anterior	7.977	146	12,536
			2º ano anterior	8.217	49	4,084
			1º ano anterior	8.475	26	2,101
			1º ano posterior	8.862	38	2,937
			2º ano posterior	9.177	44	3,284
			3º ano posterior	9.503	21	1,514

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.6: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 283,690

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	283,5	283,8	3º ano anterior	8.096	0	0,000
			2º ano anterior	8.340	1	1,095
			1º ano anterior	8.672	11	11,584
			1º ano posterior	9.019	4	4,050
			2º ano posterior	9.339	5	4,889
			3º ano posterior	9.671	0	0,000
2	283,2	284,2	3º ano anterior	8.096	31	10,491
			2º ano anterior	8.340	11	3,614
			1º ano anterior	8.672	28	8,846
			1º ano posterior	9.019	16	4,860
			2º ano posterior	9.339	9	2,640
			3º ano posterior	9.671	15	4,249
3	282,7	284,7	3º ano anterior	8.096	73	12,352
			2º ano anterior	8.340	25	4,106
			1º ano anterior	8.672	55	8,688
			1º ano posterior	9.019	25	3,797
			2º ano posterior	9.339	19	2,787
			3º ano posterior	9.671	19	2,691
4	281,7	285,7	3º ano anterior	8.096	104	8,799
			2º ano anterior	8.340	51	4,188
			1º ano anterior	8.672	78	6,161
			1º ano posterior	9.019	51	3,873
			2º ano posterior	9.339	25	1,834
			3º ano posterior	9.671	42	2,975

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.7: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 322,700

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	322,4	323,0	3º ano anterior	14.670	6	1,868
			2º ano anterior	15.191	18	5,411
			1º ano anterior	15.731	18	5,225
			1º ano posterior	16.291	2	0,561
			2º ano posterior	16.870	0	0,000
			3º ano posterior	17.470	1	0,261
2	322,2	323,2	3º ano anterior	14.670	6	1,121
			2º ano anterior	15.191	18	3,246
			1º ano anterior	15.731	18	3,135
			1º ano posterior	16.291	2	0,336
			2º ano posterior	16.870	0	0,000
			3º ano posterior	17.470	1	0,157
3	321,7	323,7	3º ano anterior	14.670	11	1,027
			2º ano anterior	15.191	18	1,623
			1º ano anterior	15.731	31	2,699
			1º ano posterior	16.291	2	0,168
			2º ano posterior	16.870	1	0,081
			3º ano posterior	17.470	1	0,078
4	320,7	324,7	3º ano anterior	14.670	22	1,027
			2º ano anterior	15.191	35	1,578
			1º ano anterior	15.731	43	1,872
			1º ano posterior	16.291	20	0,841
			2º ano posterior	16.870	7	0,284
			3º ano posterior	17.470	4	0,157

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.8: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 339,570

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	339,4	339,7	3º ano anterior	13.970	0	0,000
			2º ano anterior	14.474	5	3,155
			1º ano anterior	14.989	0	0,000
			1º ano posterior	15.522	14	8,237
			2º ano posterior	16.073	1	0,568
			3º ano posterior	16.645	0	0,000
2	339,1	340,1	3º ano anterior	13.970	44	8,629
			2º ano anterior	14.474	29	5,489
			1º ano anterior	14.989	21	3,838
			1º ano posterior	15.522	36	6,354
			2º ano posterior	16.073	24	4,091
			3º ano posterior	16.645	6	0,988
3	338,6	340,6	3º ano anterior	13.970	92	9,021
			2º ano anterior	14.474	46	4,354
			1º ano anterior	14.989	26	2,376
			1º ano posterior	15.522	54	4,766
			2º ano posterior	16.073	43	3,665
			3º ano posterior	16.645	30	2,469
4	337,6	341,6	3º ano anterior	13.970	238	11,669
			2º ano anterior	14.474	174	8,234
			1º ano anterior	14.989	83	3,793
			1º ano posterior	15.522	136	6,001
			2º ano posterior	16.073	132	5,625
			3º ano posterior	16.645	123	5,061

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.9: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 349,900

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	349,8	350,1	3º ano anterior	14.012	81	52,792
			2º ano anterior	14.516	49	30,827
			1º ano anterior	15.032	51	30,984
			1º ano posterior	15.567	36	21,119
			2º ano posterior	16.120	42	23,794
			3º ano posterior	16.693	19	10,395
2	349,4	350,4	3º ano anterior	14.012	85	16,620
			2º ano anterior	14.516	60	11,324
			1º ano anterior	15.032	53	9,660
			1º ano posterior	15.567	43	7,568
			2º ano posterior	16.120	73	12,407
			3º ano posterior	16.693	25	4,103
3	348,9	350,9	3º ano anterior	14.012	190	18,575
			2º ano anterior	14.516	170	16,043
			1º ano anterior	15.032	123	11,209
			1º ano posterior	15.567	90	7,920
			2º ano posterior	16.120	128	10,877
			3º ano posterior	16.693	77	6,319
4	347,9	351,9	3º ano anterior	14.012	403	19,699
			2º ano anterior	14.516	374	17,647
			1º ano anterior	15.032	261	11,892
			1º ano posterior	15.567	227	9,988
			2º ano posterior	16.120	280	11,897
			3º ano posterior	16.693	198	8,124

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.10: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 358,500

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	358,4	358,7	3º ano anterior	19.170	4	1,906
			2º ano anterior	19.860	0	0,000
			1º ano anterior	20.566	8	3,552
			1º ano posterior	21.297	0	0,000
			2º ano posterior	22.054	6	2,485
			3º ano posterior	22.838	0	0,000
2	358,0	359,0	3º ano anterior	19.170	120	17,150
			2º ano anterior	19.860	99	13,657
			1º ano anterior	20.566	132	17,585
			1º ano posterior	21.297	77	9,906
			2º ano posterior	22.054	77	9,566
			3º ano posterior	22.838	36	4,319
3	357,5	359,5	3º ano anterior	19.170	134	9,575
			2º ano anterior	19.860	104	7,174
			1º ano anterior	20.566	143	9,525
			1º ano posterior	21.297	91	5,853
			2º ano posterior	22.054	92	5,714
			3º ano posterior	22.838	49	2,939
4	356,5	360,5	3º ano anterior	19.170	218	7,789
			2º ano anterior	19.860	276	9,519
			1º ano anterior	20.566	279	9,292
			1º ano posterior	21.297	245	7,879
			2º ano posterior	22.054	200	6,211
			3º ano posterior	22.838	142	4,259

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.11: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 361,980

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	361,8	362,1	3º ano anterior	18.883	33	15,960
			2º ano anterior	19.572	33	15,398
			1º ano anterior	20.268	18	8,110
			1º ano posterior	20.989	20	8,702
			2º ano posterior	21.735	12	5,042
			3º ano posterior	22.508	32	12,984
2	361,5	362,5	3º ano anterior	18.883	84	12,188
			2º ano anterior	19.572	44	6,159
			1º ano anterior	20.268	29	3,920
			1º ano posterior	20.989	38	4,960
			2º ano posterior	21.735	42	5,294
			3º ano posterior	22.508	46	5,599
3	361,0	363,0	3º ano anterior	18.883	200	14,509
			2º ano anterior	19.572	156	10,919
			1º ano anterior	20.268	111	7,502
			1º ano posterior	20.989	109	7,114
			2º ano posterior	21.735	97	6,113
			3º ano posterior	22.508	121	7,364
4	360,0	364,0	3º ano anterior	18.883	413	14,980
			2º ano anterior	19.572	274	9,589
			1º ano anterior	20.268	211	7,130
			1º ano posterior	20.989	372	12,139
			2º ano posterior	21.735	166	5,231
			3º ano posterior	22.508	202	6,147

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.12: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 365,119

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	365,0	365,3	3º ano anterior	18.940	6	2,893
			2º ano anterior	19.630	29	13,492
			1º ano anterior	20.328	36	16,173
			1º ano posterior	21.051	17	7,375
			2º ano posterior	21.799	14	5,865
			3º ano posterior	22.574	10	4,046
2	364,6	365,6	3º ano anterior	18.940	74	10,704
			2º ano anterior	19.630	43	6,001
			1º ano anterior	20.328	51	6,874
			1º ano posterior	21.051	17	2,213
			2º ano posterior	21.799	16	2,011
			3º ano posterior	22.574	10	1,214
3	364,1	366,1	3º ano anterior	18.940	188	13,597
			2º ano anterior	19.630	65	4,536
			1º ano anterior	20.328	107	7,211
			1º ano posterior	21.051	38	2,473
			2º ano posterior	21.799	45	2,828
			3º ano posterior	22.574	34	2,063
4	363,1	367,1	3º ano anterior	18.940	347	12,549
			2º ano anterior	19.630	148	5,164
			1º ano anterior	20.328	146	4,919
			1º ano posterior	21.051	113	3,677
			2º ano posterior	21.799	78	2,451
			3º ano posterior	22.574	97	2,943

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.13: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 371,009

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	370,9	371,2	3º ano anterior	60.859	9	4,366
			2º ano anterior	63.043	30	14,039
			1º ano anterior	65.284	17	7,682
			1º ano posterior	67.605	14	6,109
			2º ano posterior	70.009	22	9,271
			3º ano posterior	72.498	27	10,987
2	370,5	371,5	3º ano anterior	60.859	24	3,493
			2º ano anterior	63.043	40	5,616
			1º ano anterior	65.284	39	5,287
			1º ano posterior	67.605	14	1,833
			2º ano posterior	70.009	35	4,425
			3º ano posterior	72.498	31	3,785
3	370,0	372,0	3º ano anterior	60.859	122	8,878
			2º ano anterior	63.043	108	7,581
			1º ano anterior	65.284	133	9,015
			1º ano posterior	67.605	93	6,088
			2º ano posterior	70.009	105	6,637
			3º ano posterior	72.498	114	6,959
4	369,0	373,0	3º ano anterior	60.859	232	8,441
			2º ano anterior	63.043	154	5,405
			1º ano anterior	65.284	183	6,202
			1º ano posterior	67.605	140	4,582
			2º ano posterior	70.009	168	5,310
			3º ano posterior	72.498	155	4,731

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.14: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 375,031

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	374,9	375,2	3º ano anterior	19.170	49	23,343
			2º ano anterior	19.860	58	26,671
			1º ano anterior	20.566	74	32,860
			1º ano posterior	21.297	35	15,008
			2º ano posterior	22.054	27	11,181
			3º ano posterior	22.838	16	6,398
2	374,5	375,5	3º ano anterior	19.170	67	9,575
			2º ano anterior	19.860	75	10,346
			1º ano anterior	20.566	88	11,723
			1º ano posterior	21.297	39	5,017
			2º ano posterior	22.054	33	4,100
			3º ano posterior	22.838	34	4,079
3	374,0	376,0	3º ano anterior	19.170	167	11,934
			2º ano anterior	19.860	182	12,554
			1º ano anterior	20.566	238	15,853
			1º ano posterior	21.297	99	6,368
			2º ano posterior	22.054	79	4,907
			3º ano posterior	22.838	111	6,658
4	373,0	377,0	3º ano anterior	19.170	255	9,111
			2º ano anterior	19.860	272	9,381
			1º ano anterior	20.566	283	9,425
			1º ano posterior	21.297	128	4,117
			2º ano posterior	22.054	102	3,168
			3º ano posterior	22.838	143	4,289

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.15: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 379,080

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	378,9	379,2	3º ano anterior	19.170	20	9,528
			2º ano anterior	19.860	17	7,817
			1º ano anterior	20.566	30	13,322
			1º ano posterior	21.297	14	6,003
			2º ano posterior	22.054	21	8,696
			3º ano posterior	22.838	7	2,799
			3º ano anterior	19.170	20	2,858
2	378,6	379,6	2º ano anterior	19.860	31	4,277
			1º ano anterior	20.566	34	4,529
			1º ano posterior	21.297	14	1,801
			2º ano posterior	22.054	21	2,609
			3º ano posterior	22.838	8	0,960
			3º ano anterior	19.170	43	3,073
			2º ano anterior	19.860	65	4,483
3	378,1	380,1	1º ano anterior	20.566	115	7,660
			1º ano posterior	21.297	47	3,023
			2º ano posterior	22.054	44	2,733
			3º ano posterior	22.838	53	3,179
			3º ano anterior	19.170	63	2,251
			2º ano anterior	19.860	102	3,518
			1º ano anterior	20.566	174	5,795
4	377,1	381,1	1º ano posterior	21.297	76	2,444
			2º ano posterior	22.054	67	2,081
			3º ano posterior	22.838	94	2,819

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.16: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 381,066

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	380,9	381,2	3º ano anterior	19.285	30	14,207
			2º ano anterior	19.975	20	9,144
			1º ano anterior	20.685	24	10,596
			1º ano posterior	21.420	12	5,116
			2º ano posterior	22.182	17	6,999
			3º ano posterior	22.971	3	1,193
2	380,6	381,6	3º ano anterior	19.285	34	4,830
			2º ano anterior	19.975	20	2,743
			1º ano anterior	20.685	25	3,311
			1º ano posterior	21.420	13	1,663
			2º ano posterior	22.182	21	2,594
			3º ano posterior	22.971	24	2,862
3	380,1	382,1	3º ano anterior	19.285	55	3,907
			2º ano anterior	19.975	32	2,195
			1º ano anterior	20.685	55	3,642
			1º ano posterior	21.420	29	1,855
			2º ano posterior	22.182	24	1,482
			3º ano posterior	22.971	40	2,385
4	379,1	383,1	3º ano anterior	19.285	73	2,593
			2º ano anterior	19.975	55	1,886
			1º ano anterior	20.685	171	5,662
			1º ano posterior	21.420	80	2,558
			2º ano posterior	22.182	70	2,161
			3º ano posterior	22.971	76	2,266

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.17: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 388,297

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	388,1	388,4	3º ano anterior	18.892	0	0,000
			2º ano anterior	19.583	0	0,000
			1º ano anterior	20.279	0	0,000
			1º ano posterior	21.000	0	0,000
			2º ano posterior	21.746	0	0,000
			3º ano posterior	22.520	0	0,000
2	387,8	388,8	3º ano anterior	18.892	36	5,221
			2º ano anterior	19.583	26	3,637
			1º ano anterior	20.279	20	2,702
			1º ano posterior	21.000	1	0,130
			2º ano posterior	21.746	5	0,630
			3º ano posterior	22.520	5	0,608
3	387,3	389,3	3º ano anterior	18.892	83	6,018
			2º ano anterior	19.583	33	2,308
			1º ano anterior	20.279	28	1,891
			1º ano posterior	21.000	6	0,391
			2º ano posterior	21.746	10	0,630
			3º ano posterior	22.520	10	0,608
4	386,3	390,3	3º ano anterior	18.892	162	5,873
			2º ano anterior	19.583	93	3,253
			1º ano anterior	20.279	106	3,580
			1º ano posterior	21.000	45	1,468
			2º ano posterior	21.746	70	2,205
			3º ano posterior	22.520	41	1,247

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.18: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 391,526

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	391,2	391,8	3º ano anterior	20.696	30	6,619
			2º ano anterior	21.431	0	0,000
			1º ano anterior	22.193	5	1,029
			1º ano posterior	22.983	2	0,397
			2º ano posterior	23.800	16	3,070
			3º ano posterior	24.646	1	0,185
2	391,0	392,0	3º ano anterior	20.696	41	5,428
			2º ano anterior	21.431	59	7,543
			1º ano anterior	22.193	32	3,950
			1º ano posterior	22.983	33	3,934
			2º ano posterior	23.800	66	7,598
			3º ano posterior	24.646	32	3,557
3	390,5	392,5	3º ano anterior	20.696	41	2,714
			2º ano anterior	21.431	73	4,666
			1º ano anterior	22.193	51	3,148
			1º ano posterior	22.983	33	1,967
			2º ano posterior	23.800	67	3,856
			3º ano posterior	24.646	36	2,001
4	389,5	393,5	3º ano anterior	20.696	97	3,210
			2º ano anterior	21.431	86	2,749
			1º ano anterior	22.193	104	3,210
			1º ano posterior	22.983	54	1,609
			2º ano posterior	23.800	120	3,453
			3º ano posterior	24.646	38	1,056

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.19: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 401,420

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	401,3	401,6	3º ano anterior	26.114	0	0,000
			2º ano anterior	27.043	3	1,013
			1º ano anterior	28.004	0	0,000
			1º ano posterior	29.000	0	0,000
			2º ano posterior	30.031	4	1,216
			3º ano posterior	31.099	0	0,000
2	400,9	401,9	3º ano anterior	26.114	2	0,210
			2º ano anterior	27.043	22	2,229
			1º ano anterior	28.004	3	0,294
			1º ano posterior	29.000	16	1,512
			2º ano posterior	30.031	23	2,098
			3º ano posterior	31.099	6	0,529
3	400,4	402,4	3º ano anterior	26.114	17	0,892
			2º ano anterior	27.043	50	2,533
			1º ano anterior	28.004	65	3,180
			1º ano posterior	29.000	51	2,409
			2º ano posterior	30.031	74	3,376
			3º ano posterior	31.099	29	1,277
4	399,4	403,4	3º ano anterior	26.114	120	3,147
			2º ano anterior	27.043	137	3,470
			1º ano anterior	28.004	130	3,180
			1º ano posterior	29.000	127	3,000
			2º ano posterior	30.031	123	2,805
			3º ano posterior	31.099	110	2,423

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.20: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 404,007

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	403,9	404,2	3º ano anterior	24.616	2	0,742
			2º ano anterior	25.515	17	6,085
			1º ano anterior	26.422	19	6,567
			1º ano posterior	27.361	2	0,668
			2º ano posterior	28.334	3	0,967
			3º ano posterior	29.342	8	2,490
2	403,5	404,5	3º ano anterior	24.616	96	10,685
			2º ano anterior	25.515	34	3,651
			1º ano anterior	26.422	28	2,903
			1º ano posterior	27.361	6	0,601
			2º ano posterior	28.334	4	0,387
			3º ano posterior	29.342	12	1,120
3	403,0	405,0	3º ano anterior	24.616	245	13,634
			2º ano anterior	25.515	75	4,027
			1º ano anterior	26.422	92	4,770
			1º ano posterior	27.361	42	2,103
			2º ano posterior	28.334	35	1,692
			3º ano posterior	29.342	109	5,089
4	402,0	406,0	3º ano anterior	24.616	439	12,215
			2º ano anterior	25.515	168	4,510
			1º ano anterior	26.422	180	4,666
			1º ano posterior	27.361	121	3,029
			2º ano posterior	28.334	98	2,369
			3º ano posterior	29.342	166	3,875

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.21: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 417,675

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	417,5	417,8	3º ano anterior	24.616	0	0,000
			2º ano anterior	25.515	1	0,358
			1º ano anterior	26.422	18	6,221
			1º ano posterior	27.361	3	1,001
			2º ano posterior	28.334	6	1,934
			3º ano posterior	29.342	0	0,000
2	417,2	418,2	3º ano anterior	24.616	109	12,132
			2º ano anterior	25.515	55	5,906
			1º ano anterior	26.422	47	4,873
			1º ano posterior	27.361	12	1,202
			2º ano posterior	28.334	41	3,964
			3º ano posterior	29.342	34	3,175
3	416,7	418,7	3º ano anterior	24.616	187	10,406
			2º ano anterior	25.515	95	5,100
			1º ano anterior	26.422	63	3,266
			1º ano posterior	27.361	21	1,051
			2º ano posterior	28.334	75	3,626
			3º ano posterior	29.342	67	3,128
4	415,7	419,7	3º ano anterior	24.616	415	11,547
			2º ano anterior	25.515	172	4,617
			1º ano anterior	26.422	205	5,314
			1º ano posterior	27.361	126	3,154
			2º ano posterior	28.334	132	3,191
			3º ano posterior	29.342	151	3,525

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.22: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 419,910

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	419,8	420,1	3º ano anterior	25.140	112	40,685
			2º ano anterior	26.039	47	16,484
			1º ano anterior	26.965	54	18,289
			1º ano posterior	27.924	19	6,214
			2º ano posterior	28.917	27	8,527
			3º ano posterior	29.945	13	3,965
2	419,4	420,4	3º ano anterior	25.140	119	12,968
			2º ano anterior	26.039	47	4,945
			1º ano anterior	26.965	54	5,487
			1º ano posterior	27.924	19	1,864
			2º ano posterior	28.917	38	3,600
			3º ano posterior	29.945	18	1,647
3	418,9	420,9	3º ano anterior	25.140	185	10,081
			2º ano anterior	26.039	104	5,471
			1º ano anterior	26.965	109	5,537
			1º ano posterior	27.924	67	3,287
			2º ano posterior	28.917	80	3,790
			3º ano posterior	29.945	34	1,555
4	417,9	421,9	3º ano anterior	25.140	290	7,901
			2º ano anterior	26.039	265	6,971
			1º ano anterior	26.965	199	5,055
			1º ano posterior	27.924	107	2,625
			2º ano posterior	28.917	105	2,487
			3º ano posterior	29.945	75	1,715

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.23: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 420,119

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	420,0	420,3	3º ano anterior	25.140	112	40,685
			2º ano anterior	26.039	47	16,484
			1º ano anterior	26.965	54	18,289
			1º ano posterior	27.924	20	6,541
			2º ano posterior	28.917	2	0,632
			3º ano posterior	29.945	15	4,575
2	419,6	420,6	3º ano anterior	25.140	120	13,077
			2º ano anterior	26.039	48	5,050
			1º ano anterior	26.965	54	5,487
			1º ano posterior	27.924	33	3,238
			2º ano posterior	28.917	2	0,189
			3º ano posterior	29.945	15	1,372
3	419,1	421,1	3º ano anterior	25.140	149	8,119
			2º ano anterior	26.039	78	4,103
			1º ano anterior	26.965	88	4,471
			1º ano posterior	27.924	56	2,747
			2º ano posterior	28.917	32	1,516
			3º ano posterior	29.945	34	1,555
4	418,1	422,1	3º ano anterior	25.140	289	7,874
			2º ano anterior	26.039	255	6,708
			1º ano anterior	26.965	157	3,988
			1º ano posterior	27.924	113	2,772
			2º ano posterior	28.917	78	1,848
			3º ano posterior	29.945	49	1,121

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.24: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 422,059

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	421,9	422,2	3º ano anterior	24.616	31	11,501
			2º ano anterior	25.515	40	14,317
			1º ano anterior	26.422	15	5,185
			1º ano posterior	27.361	14	4,673
			2º ano posterior	28.334	26	8,380
			3º ano posterior	29.342	19	5,914
2	421,6	422,6	3º ano anterior	24.616	96	10,685
			2º ano anterior	25.515	40	4,295
			1º ano anterior	26.422	15	1,555
			1º ano posterior	27.361	18	1,802
			2º ano posterior	28.334	30	2,901
			3º ano posterior	29.342	21	1,961
3	421,1	423,1	3º ano anterior	24.616	217	12,076
			2º ano anterior	25.515	84	4,510
			1º ano anterior	26.422	40	2,074
			1º ano posterior	27.361	33	1,652
			2º ano posterior	28.334	44	2,127
			3º ano posterior	29.342	63	2,941
4	420,1	424,1	3º ano anterior	24.616	403	11,213
			2º ano anterior	25.515	173	4,644
			1º ano anterior	26.422	108	2,800
			1º ano posterior	27.361	75	1,877
			2º ano posterior	28.334	100	2,417
			3º ano posterior	29.342	127	2,965

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.25: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 424,452

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	424,3	424,6	3º ano anterior	24.616	0	0,000
			2º ano anterior	25.515	5	1,790
			1º ano anterior	26.422	5	1,728
			1º ano posterior	27.361	1	0,334
			2º ano posterior	28.334	1	0,322
			3º ano posterior	29.342	0	0,000
2	424,0	425,0	3º ano anterior	24.616	200	22,260
			2º ano anterior	25.515	131	14,066
			1º ano anterior	26.422	98	10,162
			1º ano posterior	27.361	23	2,303
			2º ano posterior	28.334	36	3,481
			3º ano posterior	29.342	57	5,322
3	423,5	425,5	3º ano anterior	24.616	235	13,078
			2º ano anterior	25.515	147	7,892
			1º ano anterior	26.422	101	5,236
			1º ano posterior	27.361	47	2,353
			2º ano posterior	28.334	37	1,789
			3º ano posterior	29.342	69	3,221
4	422,5	426,5	3º ano anterior	24.616	457	12,716
			2º ano anterior	25.515	262	7,033
			1º ano anterior	26.422	156	4,044
			1º ano posterior	27.361	68	1,702
			2º ano posterior	28.334	70	1,692
			3º ano posterior	29.342	132	3,081

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.26: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 427,170

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	427,0	427,3	3º ano anterior	24.990	50	18,272
			2º ano anterior	25.889	50	17,638
			1º ano anterior	26.810	57	19,416
			1º ano posterior	27.763	39	12,829
			2º ano posterior	28.750	31	9,847
			3º ano posterior	29.772	24	7,362
2	426,7	427,7	3º ano anterior	24.990	58	6,359
			2º ano anterior	25.889	52	5,503
			1º ano anterior	26.810	61	6,234
			1º ano posterior	27.763	43	4,243
			2º ano posterior	28.750	49	4,669
			3º ano posterior	29.772	28	2,577
3	426,2	428,2	3º ano anterior	24.990	113	6,194
			2º ano anterior	25.889	129	6,826
			1º ano anterior	26.810	89	4,547
			1º ano posterior	27.763	76	3,750
			2º ano posterior	28.750	89	4,241
			3º ano posterior	29.772	64	2,945
4	425,2	429,2	3º ano anterior	24.990	405	11,100
			2º ano anterior	25.889	252	6,667
			1º ano anterior	26.810	170	4,343
			1º ano posterior	27.763	137	3,380
			2º ano posterior	28.750	163	3,883
			3º ano posterior	29.772	130	2,991

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela B.27: Taxas de Severidade de Acidentes de Trânsito – km 430,100

Análise	Trecho de Análise		Período de Análise	VDM	UPS	Taxa de Severidade (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	430,0	430,3	3º ano anterior	25.065	116	42,265
			2º ano anterior	25.964	125	43,967
			1º ano anterior	26.888	115	39,059
			1º ano posterior	27.843	85	27,880
			2º ano posterior	28.833	40	12,669
			3º ano posterior	29.859	46	14,069
2	429,6	430,6	3º ano anterior	25.065	127	13,882
			2º ano anterior	25.964	137	14,456
			1º ano anterior	26.888	123	12,533
			1º ano posterior	27.843	86	8,462
			2º ano posterior	28.833	58	5,511
			3º ano posterior	29.859	60	5,505
3	429,1	431,1	3º ano anterior	25.065	151	8,253
			2º ano anterior	25.964	213	11,238
			1º ano anterior	26.888	191	9,731
			1º ano posterior	27.843	104	5,117
			2º ano posterior	28.833	129	6,129
			3º ano posterior	29.859	98	4,496
4	428,1	432,1	3º ano anterior	25.065	319	8,717
			2º ano anterior	25.964	377	9,945
			1º ano anterior	26.888	306	7,795
			1º ano posterior	27.843	186	4,576
			2º ano posterior	28.833	201	4,775
			3º ano posterior	29.859	194	4,450

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

APÊNCIDE C: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito - Equipamentos eletrônicos selecionados

Tabela C.1: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 200,985

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	200,8	201,1	3º ano anterior	9.132	8	8,000
			2º ano anterior	9.468	4	3,858
			1º ano anterior	9.805	1	0,931
			1º ano posterior	10.153	5	4,497
			2º ano posterior	10.514	0	0,000
			3º ano posterior	10.888	0	0,000
2'	200,5	200,8	3º ano anterior	9.132	5	2,143
			2º ano anterior	9.468	6	2,480
			1º ano anterior	9.805	13	5,189
	201,1	201,5	1º ano posterior	10.153	8	3,084
			2º ano posterior	10.514	5	1,861
			3º ano posterior	10.888	0	0,000
3'	200,0	200,5	3º ano anterior	9.132	22	6,600
			2º ano anterior	9.468	19	5,498
			1º ano anterior	9.805	6	1,677
	201,5	202,0	1º ano posterior	10.153	17	4,587
			2º ano posterior	10.514	20	5,212
			3º ano posterior	10.888	11	2,768
4'	199,0	200,0	3º ano anterior	9.132	66	9,900
			2º ano anterior	9.468	21	3,038
			1º ano anterior	9.805	36	5,030
	202,0	203,0	1º ano posterior	10.153	18	2,429
			2º ano posterior	10.514	18	2,345
			3º ano posterior	10.888	29	3,649

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.2: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 217,750

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	215,6	215,9	3º ano anterior	9.311	12	11,770
			2º ano anterior	9.649	6	5,679
			1º ano anterior	9.992	1	0,914
			1º ano posterior	10.347	1	0,883
			2º ano posterior	10.715	1	0,852
			3º ano posterior	11.096	1	0,823
2'	215,3	215,6	3º ano anterior	9.311	39	16,394
			2º ano anterior	9.649	27	10,952
			1º ano anterior	9.992	3	1,175
	215,9	216,3	1º ano posterior	10.347	11	4,161
			2º ano posterior	10.715	7	2,557
			3º ano posterior	11.096	4	1,411
3'	214,8	215,3	3º ano anterior	9.311	40	11,770
			2º ano anterior	9.649	17	4,827
			1º ano anterior	9.992	14	3,839
	216,3	216,8	1º ano posterior	10.347	9	2,383
			2º ano posterior	10.715	22	5,625
			3º ano posterior	11.096	11	2,716
4'	213,8	214,8	3º ano anterior	9.311	87	12,800
			2º ano anterior	9.649	53	7,524
			1º ano anterior	9.992	29	3,976
	216,8	217,8	1º ano posterior	10.347	13	1,721
			2º ano posterior	10.715	12	1,534
			3º ano posterior	11.096	21	2,593

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.3: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 235,520

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	235,4	235,7	3º ano anterior	10.847	19	15,997
			2º ano anterior	11.238	29	23,566
			1º ano anterior	11.638	28	21,972
			1º ano posterior	12.052	20	15,155
			2º ano posterior	12.480	9	6,586
			3º ano posterior	12.924	0	0,000
2'	235,0	235,4	3º ano anterior	10.847	39	14,072
			2º ano anterior	11.238	35	12,190
			1º ano anterior	11.638	15	5,045
	235,7	236,0	1º ano posterior	12.052	11	3,572
			2º ano posterior	12.480	4	1,254
			3º ano posterior	12.924	11	3,331
3'	234,5	235,0	3º ano anterior	10.847	22	5,557
			2º ano anterior	11.238	10	2,438
			1º ano anterior	11.638	13	3,060
	236,0	236,5	1º ano posterior	12.052	2	0,455
			2º ano posterior	12.480	1	0,220
			3º ano posterior	12.924	5	1,060
4'	233,5	234,5	3º ano anterior	10.847	65	8,209
			2º ano anterior	11.238	50	6,095
			1º ano anterior	11.638	58	6,827
	236,5	237,5	1º ano posterior	12.052	83	9,434
			2º ano posterior	12.480	57	6,257
			3º ano posterior	12.924	80	8,479

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.4: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 263,330

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	263,2	263,5	3º ano anterior	19.723	4	1,852
			2º ano anterior	20.435	12	5,363
			1º ano anterior	21.162	34	14,673
			1º ano posterior	21.914	0	0,000
			2º ano posterior	22.693	21	8,451
			3º ano posterior	23.500	1	0,389
2'	262,8	263,2	3º ano anterior	19.723	13	2,580
			2º ano anterior	20.435	7	1,341
			1º ano anterior	21.162	12	2,219
	263,5	263,8	1º ano posterior	21.914	8	1,429
			2º ano posterior	22.693	9	1,552
			3º ano posterior	23.500	5	0,833
3'	262,3	262,8	3º ano anterior	19.723	9	1,250
			2º ano anterior	20.435	21	2,815
			1º ano anterior	21.162	11	1,424
	263,8	264,3	1º ano posterior	21.914	14	1,750
			2º ano posterior	22.693	4	0,483
			3º ano posterior	23.500	8	0,933
4'	261,3	262,3	3º ano anterior	19.723	24	1,667
			2º ano anterior	20.435	46	3,084
			1º ano anterior	21.162	41	2,654
	264,3	265,3	1º ano posterior	21.914	31	1,938
			2º ano posterior	22.693	33	1,992
			3º ano posterior	23.500	39	2,273

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.5: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 275,800

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	275,5	276,1	3º ano anterior	7.977	4	2,290
			2º ano anterior	8.217	14	7,780
			1º ano anterior	8.475	5	2,694
			1º ano posterior	8.862	6	3,092
			2º ano posterior	9.177	9	4,478
			3º ano posterior	9.503	3	1,442
2'	275,3	275,5	3º ano anterior	7.977	76	65,256
			2º ano anterior	8.217	6	5,001
			1º ano anterior	8.475	0	0,000
	276,1	276,3	1º ano posterior	8.862	6	4,637
			2º ano posterior	9.177	6	4,478
			3º ano posterior	9.503	0	0,000
3'	274,8	275,3	3º ano anterior	7.977	21	7,213
			2º ano anterior	8.217	8	2,667
			1º ano anterior	8.475	4	1,293
	276,3	276,8	1º ano posterior	8.862	1	0,309
			2º ano posterior	9.177	4	1,194
			3º ano posterior	9.503	4	1,153
4'	273,8	274,8	3º ano anterior	7.977	45	7,728
			2º ano anterior	8.217	21	3,501
			1º ano anterior	8.475	17	2,748
	276,8	277,8	1º ano posterior	8.862	25	3,864
			2º ano posterior	9.177	25	3,732
			3º ano posterior	9.503	14	2,018

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.6: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 283,690

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	283,5	283,8	3º ano anterior	8.096	0	0,000
			2º ano anterior	8.340	1	1,095
			1º ano anterior	8.672	11	11,584
			1º ano posterior	9.019	4	4,050
			2º ano posterior	9.339	5	4,889
			3º ano posterior	9.671	0	0,000
2'	283,2	283,5	3º ano anterior	8.096	31	14,987
			2º ano anterior	8.340	10	4,693
			1º ano anterior	8.672	17	7,673
	283,8	284,2	1º ano posterior	9.019	12	5,208
			2º ano posterior	9.339	4	1,676
			3º ano posterior	9.671	15	6,071
3'	282,7	283,2	3º ano anterior	8.096	42	14,213
			2º ano anterior	8.340	14	4,599
			1º ano anterior	8.672	27	8,530
	284,2	284,7	1º ano posterior	9.019	9	2,734
			2º ano posterior	9.339	10	2,934
			3º ano posterior	9.671	4	1,133
4'	281,7	282,7	3º ano anterior	8.096	31	5,245
			2º ano anterior	8.340	26	4,271
			1º ano anterior	8.672	23	3,633
	284,7	285,7	1º ano posterior	9.019	26	3,949
			2º ano posterior	9.339	6	0,880
			3º ano posterior	9.671	23	3,258

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.7: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 322,700

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	322,4	323,0	3º ano anterior	14.670	6	1,868
			2º ano anterior	15.191	18	5,411
			1º ano anterior	15.731	18	5,225
			1º ano posterior	16.291	2	0,561
			2º ano posterior	16.870	0	0,000
			3º ano posterior	17.470	1	0,261
2'	322,2	322,4	3º ano anterior	14.670	0	0,000
			2º ano anterior	15.191	0	0,000
			1º ano anterior	15.731	0	0,000
	323,0	323,2	1º ano posterior	16.291	0	0,000
			2º ano posterior	16.870	0	0,000
			3º ano posterior	17.470	0	0,000
3'	321,7	322,2	3º ano anterior	14.670	5	0,934
			2º ano anterior	15.191	0	0,000
			1º ano anterior	15.731	13	2,264
	323,2	323,7	1º ano posterior	16.291	0	0,000
			2º ano posterior	16.870	1	0,162
			3º ano posterior	17.470	0	0,000
4'	320,7	321,7	3º ano anterior	14.670	11	1,027
			2º ano anterior	15.191	17	1,533
			1º ano anterior	15.731	12	1,045
	323,7	324,7	1º ano posterior	16.291	18	1,514
			2º ano posterior	16.870	6	0,487
			3º ano posterior	17.470	3	0,235

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.8: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 339,570

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	339,4	339,7	3º ano anterior	13.970	0	0,000
			2º ano anterior	14.474	5	3,155
			1º ano anterior	14.989	0	0,000
			1º ano posterior	15.522	14	8,237
			2º ano posterior	16.073	1	0,568
			3º ano posterior	16.645	0	0,000
2'	339,1	339,4	3º ano anterior	13.970	44	12,327
			2º ano anterior	14.474	24	6,490
			1º ano anterior	14.989	21	5,483
	339,7	340,1	1º ano posterior	15.522	22	5,547
			2º ano posterior	16.073	23	5,601
			3º ano posterior	16.645	6	1,411
3'	338,6	339,1	3º ano anterior	13.970	48	9,414
			2º ano anterior	14.474	17	3,218
			1º ano anterior	14.989	5	0,914
	340,1	340,6	1º ano posterior	15.522	9	3,177
			2º ano posterior	16.073	19	3,239
			3º ano posterior	16.645	24	3,950
4'	337,6	338,6	3º ano anterior	13.970	146	14,316
			2º ano anterior	14.474	128	12,114
			1º ano anterior	14.989	57	5,209
	340,6	341,6	1º ano posterior	15.522	80	7,237
			2º ano posterior	16.073	89	7,585
			3º ano posterior	16.645	93	7,654

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.9: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 349,900

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	349,8	350,1	3º ano anterior	14.012	81	52,792
			2º ano anterior	14.516	49	30,827
			1º ano anterior	15.032	51	30,984
			1º ano posterior	15.567	36	21,119
			2º ano posterior	16.120	42	23,794
			3º ano posterior	16.693	19	10,395
2'	349,4	349,8	3º ano anterior	14.012	4	1,117
			2º ano anterior	14.516	11	2,966
			1º ano anterior	15.032	2	0,521
	350,1	350,4	1º ano posterior	15.567	7	1,760
			2º ano posterior	16.120	31	7,527
			3º ano posterior	16.693	6	1,407
3'	348,9	349,4	3º ano anterior	14.012	105	20,530
			2º ano anterior	14.516	110	20,761
			1º ano anterior	15.032	70	12,758
	350,4	350,9	1º ano posterior	15.567	47	8,272
			2º ano posterior	16.120	55	9,348
			3º ano posterior	16.693	52	8,534
4'	347,9	348,9	3º ano anterior	14.012	213	20,824
			2º ano anterior	14.516	204	19,251
			1º ano anterior	15.032	138	12,576
	350,9	351,9	1º ano posterior	15.567	137	12,056
			2º ano posterior	16.120	152	12,917
			3º ano posterior	16.693	121	9,930

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.10: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 358,500

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	358,4	358,7	3º ano anterior	19.170	4	1,906
			2º ano anterior	19.860	0	0,000
			1º ano anterior	20.566	8	3,552
			1º ano posterior	21.297	0	0,000
			2º ano posterior	22.054	6	2,485
			3º ano posterior	22.838	0	0,000
2'	358,0	358,4	3º ano anterior	19.170	116	23,683
			2º ano anterior	19.860	99	19,510
			1º ano anterior	20.566	124	23,598
	358,7	359,0	1º ano posterior	21.297	77	14,151
			2º ano posterior	22.054	71	12,600
			3º ano posterior	22.838	36	6,170
3'	357,5	358,0	3º ano anterior	19.170	14	2,001
			2º ano anterior	19.860	5	0,690
			1º ano anterior	20.566	11	1,465
	359,0	359,5	1º ano posterior	21.297	14	1,801
			2º ano posterior	22.054	15	1,863
			3º ano posterior	22.838	13	1,560
4'	356,5	357,5	3º ano anterior	19.170	84	6,003
			2º ano anterior	19.860	172	11,864
			1º ano anterior	20.566	136	9,059
	359,5	360,5	1º ano posterior	21.297	154	9,906
			2º ano posterior	22.054	108	6,708
			3º ano posterior	22.838	93	5,578

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.11: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 361,980

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	361,8	362,1	3º ano anterior	18.883	33	15,960
			2º ano anterior	19.572	33	15,398
			1º ano anterior	20.268	18	8,110
			1º ano posterior	20.989	20	8,702
			2º ano posterior	21.735	12	5,042
			3º ano posterior	22.508	32	12,984
2'	361,5	361,8	3º ano anterior	18.883	51	10,571
			2º ano anterior	19.572	11	2,200
			1º ano anterior	20.268	11	2,124
	362,1	362,5	1º ano posterior	20.989	18	3,357
			2º ano posterior	21.735	30	5,402
			3º ano posterior	22.508	14	2,434
3'	361,0	361,5	3º ano anterior	18.883	116	16,830
			2º ano anterior	19.572	112	15,678
			1º ano anterior	20.268	82	11,084
	362,5	363,0	1º ano posterior	20.989	71	9,268
			2º ano posterior	21.735	55	6,933
			3º ano posterior	22.508	75	9,129
4'	360,0	361,0	3º ano anterior	18.883	213	15,452
			2º ano anterior	19.572	118	8,259
			1º ano anterior	20.268	100	6,759
	363,0	364,0	1º ano posterior	20.989	263	17,165
			2º ano posterior	21.735	69	4,349
			3º ano posterior	22.508	81	4,930

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.12: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 365,119

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	365,0	365,3	3º ano anterior	18.940	6	2,893
			2º ano anterior	19.630	29	13,492
			1º ano anterior	20.328	36	16,173
			1º ano posterior	21.051	17	7,375
			2º ano posterior	21.799	14	5,865
			3º ano posterior	22.574	10	4,046
2'	364,6	365,0	3º ano anterior	18.940	68	14,052
			2º ano anterior	19.630	14	2,791
			1º ano anterior	20.328	15	2,888
	365,3	365,6	1º ano posterior	21.051	0	0,000
			2º ano posterior	21.799	2	0,359
			3º ano posterior	22.574	0	0,000
3'	364,1	364,6	3º ano anterior	18.940	114	16,490
			2º ano anterior	19.630	22	3,071
			1º ano anterior	20.328	56	7,547
	365,6	366,1	1º ano posterior	21.051	21	2,733
			2º ano posterior	21.799	29	3,645
			3º ano posterior	22.574	24	2,913
4'	363,1	364,1	3º ano anterior	18.940	159	11,500
			2º ano anterior	19.630	83	5,792
			1º ano anterior	20.328	39	2,628
	366,1	367,1	1º ano posterior	21.051	75	4,881
			2º ano posterior	21.799	33	2,074
			3º ano posterior	22.574	63	3,823

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.13: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 371,009

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	370,9	371,2	3º ano anterior	18.825	9	4,366
			2º ano anterior	19.515	30	14,039
			1º ano anterior	20.209	17	7,682
			1º ano posterior	20.927	14	6,109
			2º ano posterior	21.671	22	9,271
			3º ano posterior	22.442	27	10,987
2'	370,5	370,9	3º ano anterior	18.825	15	3,119
			2º ano anterior	19.515	10	2,006
			1º ano anterior	20.209	22	4,261
	371,2	371,5	1º ano posterior	20.927	0	0,000
			2º ano posterior	21.671	13	2,348
			3º ano posterior	22.442	4	0,698
3'	370,0	370,5	3º ano anterior	18.825	98	14,262
			2º ano anterior	19.515	68	9,547
			1º ano anterior	20.209	94	12,744
	371,5	372,0	1º ano posterior	20.927	79	10,342
			2º ano posterior	21.671	70	8,850
			3º ano posterior	22.442	83	10,133
4'	369,0	370,0	3º ano anterior	18.825	110	8,004
			2º ano anterior	19.515	46	3,229
			1º ano anterior	20.209	50	3,389
	372,0	373,0	1º ano posterior	20.927	47	3,077
			2º ano posterior	21.671	63	3,982
			3º ano posterior	22.442	41	2,503

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.14: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 375,031

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	374,9	375,2	3º ano anterior	19.170	49	23,343
			2º ano anterior	19.860	58	26,671
			1º ano anterior	20.566	74	32,860
			1º ano posterior	21.297	35	15,008
			2º ano posterior	22.054	27	11,181
			3º ano posterior	22.838	16	6,398
2'	374,5	374,9	3º ano anterior	19.170	18	3,675
			2º ano anterior	19.860	17	3,350
			1º ano anterior	20.566	14	2,664
	375,2	375,5	1º ano posterior	21.297	4	0,735
			2º ano posterior	22.054	6	1,065
			3º ano posterior	22.838	18	3,085
3'	374,0	374,5	3º ano anterior	19.170	100	14,292
			2º ano anterior	19.860	107	14,761
			1º ano anterior	20.566	150	19,982
	375,5	376,0	1º ano posterior	21.297	60	7,719
			2º ano posterior	22.054	46	5,714
			3º ano posterior	22.838	77	9,237
4'	373,0	374,0	3º ano anterior	19.170	88	6,288
			2º ano anterior	19.860	90	6,208
			1º ano anterior	20.566	45	2,997
	376,0	377,0	1º ano posterior	21.297	29	1,865
			2º ano posterior	22.054	23	1,429
			3º ano posterior	22.838	32	1,919

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.15: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 379,080

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	378,9	379,2	3º ano anterior	19.170	20	9,528
			2º ano anterior	19.860	17	7,817
			1º ano anterior	20.566	30	13,322
			1º ano posterior	21.297	14	6,003
			2º ano posterior	22.054	21	8,696
			3º ano posterior	22.838	7	2,799
2'	378,6	378,9	3º ano anterior	19.170	0	0,000
			2º ano anterior	19.860	14	2,759
			1º ano anterior	20.566	4	0,761
	379,2	379,6	1º ano posterior	21.297	0	0,000
			2º ano posterior	22.054	0	0,000
			3º ano posterior	22.838	1	0,171
3'	378,1	378,6	3º ano anterior	19.170	23	3,287
			2º ano anterior	19.860	34	4,690
			1º ano anterior	20.566	81	10,791
	379,6	380,1	1º ano posterior	21.297	33	4,245
			2º ano posterior	22.054	23	2,857
			3º ano posterior	22.838	45	5,398
4'	377,1	378,1	3º ano anterior	19.170	20	1,429
			2º ano anterior	19.860	37	2,552
			1º ano anterior	20.566	59	3,930
	380,1	381,1	1º ano posterior	21.297	29	1,865
			2º ano posterior	22.054	23	1,429
			3º ano posterior	22.838	41	2,459

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.16: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 381,066

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	380,9	381,2	3º ano anterior	19.285	30	14,207
			2º ano anterior	19.975	20	9,144
			1º ano anterior	20.685	24	10,596
			1º ano posterior	21.420	12	5,116
			2º ano posterior	22.182	17	6,999
			3º ano posterior	22.971	3	1,193
2'	380,6	380,9	3º ano anterior	19.285	4	0,812
			2º ano anterior	19.975	0	0,000
			1º ano anterior	20.685	1	0,189
	381,2	381,6	1º ano posterior	21.420	1	0,183
			2º ano posterior	22.182	4	0,706
			3º ano posterior	22.971	21	3,578
3'	380,1	380,6	3º ano anterior	19.285	21	2,983
			2º ano anterior	19.975	12	1,646
			1º ano anterior	20.685	30	3,973
	381,6	382,1	1º ano posterior	21.420	16	2,046
			2º ano posterior	22.182	3	0,371
			3º ano posterior	22.971	16	1,908
4'	379,1	380,1	3º ano anterior	19.285	18	1,279
			2º ano anterior	19.975	23	1,577
			1º ano anterior	20.685	116	7,682
	382,1	383,1	1º ano posterior	21.420	51	3,262
			2º ano posterior	22.182	46	2,841
			3º ano posterior	22.971	36	2,147

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.17: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 388,297

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	388,1	388,4	3º ano anterior	18.892	0	0,000
			2º ano anterior	19.583	0	0,000
			1º ano anterior	20.279	0	0,000
			1º ano posterior	21.000	0	0,000
			2º ano posterior	21.746	0	0,000
			3º ano posterior	22.520	0	0,000
2'	387,8	388,1	3º ano anterior	18.892	36	7,458
			2º ano anterior	19.583	26	5,196
			1º ano anterior	20.279	20	3,860
	388,4	388,8	1º ano posterior	21.000	1	0,186
			2º ano posterior	21.746	5	0,900
			3º ano posterior	22.520	5	0,869
3'	387,3	387,8	3º ano anterior	18.892	47	6,816
			2º ano anterior	19.583	7	0,979
			1º ano anterior	20.279	8	1,081
	388,8	389,3	1º ano posterior	21.000	5	0,652
			2º ano posterior	21.746	5	0,630
			3º ano posterior	22.520	5	0,608
4'	386,3	387,3	3º ano anterior	18.892	79	5,728
			2º ano anterior	19.583	60	4,197
			1º ano anterior	20.279	78	5,269
	389,3	390,3	1º ano posterior	21.000	39	2,544
			2º ano posterior	21.746	60	3,780
			3º ano posterior	22.520	31	1,886

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.18: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 391,526

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	391,2	391,8	3º ano anterior	20.696	30	6,619
			2º ano anterior	21.431	0	0,000
			1º ano anterior	22.193	5	1,029
			1º ano posterior	22.983	2	0,397
			2º ano posterior	23.800	16	3,070
			3º ano posterior	24.646	1	0,185
2'	391,0	391,2	3º ano anterior	20.696	11	3,640
			2º ano anterior	21.431	59	18,856
			1º ano anterior	22.193	27	8,333
	391,8	392,0	1º ano posterior	22.983	31	9,239
			2º ano posterior	23.800	50	14,389
			3º ano posterior	24.646	31	8,615
3'	390,5	391,0	3º ano anterior	20.696	0	0,000
			2º ano anterior	21.431	14	1,790
			1º ano anterior	22.193	19	2,346
	392,0	392,5	1º ano posterior	22.983	0	0,000
			2º ano posterior	23.800	1	0,115
			3º ano posterior	24.646	4	0,445
4'	389,5	390,5	3º ano anterior	20.696	56	3,707
			2º ano anterior	21.431	13	0,831
			1º ano anterior	22.193	53	3,271
	392,5	393,5	1º ano posterior	22.983	21	1,252
			2º ano posterior	23.800	53	3,051
			3º ano posterior	24.646	2	0,111

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.19: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 401,420

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	401,3	401,6	3º ano anterior	26.114	0	0,000
			2º ano anterior	27.043	3	1,013
			1º ano anterior	28.004	0	0,000
			1º ano posterior	29.000	0	0,000
			2º ano posterior	30.031	4	1,216
			3º ano posterior	31.099	0	0,000
2'	400,9	401,3	3º ano anterior	26.114	2	0,300
			2º ano anterior	27.043	19	2,750
			1º ano anterior	28.004	3	0,419
	401,6	401,9	1º ano posterior	29.000	16	2,159
			2º ano posterior	30.031	19	2,476
			3º ano posterior	31.099	6	0,755
3'	400,4	400,9	3º ano anterior	26.114	15	1,574
			2º ano anterior	27.043	28	2,837
			1º ano anterior	28.004	62	6,066
	401,9	402,4	1º ano posterior	29.000	35	3,307
			2º ano posterior	30.031	51	4,653
			3º ano posterior	31.099	23	2,026
4'	399,4	400,4	3º ano anterior	26.114	103	5,403
			2º ano anterior	27.043	87	4,407
			1º ano anterior	28.004	65	3,180
	402,4	403,4	1º ano posterior	29.000	76	3,590
			2º ano posterior	30.031	49	2,235
			3º ano posterior	31.099	81	3,568

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.20: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 404,007

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	403,9	404,2	3º ano anterior	24.616	2	0,742
			2º ano anterior	25.515	17	6,085
			1º ano anterior	26.422	19	6,567
			1º ano posterior	27.361	2	0,668
			2º ano posterior	28.334	3	0,967
			3º ano posterior	29.342	8	2,490
2'	403,5	403,9	3º ano anterior	24.616	94	14,946
			2º ano anterior	25.515	17	2,608
			1º ano anterior	26.422	9	1,333
	404,2	404,5	1º ano posterior	27.361	4	0,572
			2º ano posterior	28.334	1	0,138
			3º ano posterior	29.342	4	0,534
3'	403,0	403,5	3º ano anterior	24.616	149	16,583
			2º ano anterior	25.515	41	4,402
			1º ano anterior	26.422	64	6,636
	404,5	405,0	1º ano posterior	27.361	36	3,605
			2º ano posterior	28.334	31	2,998
			3º ano posterior	29.342	97	9,057
4'	402,0	403,0	3º ano anterior	24.616	194	10,796
			2º ano anterior	25.515	93	4,993
			1º ano anterior	26.422	88	4,562
	405,0	406,0	1º ano posterior	27.361	79	3,955
			2º ano posterior	28.334	63	3,046
			3º ano posterior	29.342	57	2,661

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.21: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 417,675

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	417,5	417,8	3º ano anterior	24.616	0	0,000
			2º ano anterior	25.515	1	0,358
			1º ano anterior	26.422	18	6,221
			1º ano posterior	27.361	3	1,001
			2º ano posterior	28.334	6	1,934
			3º ano posterior	29.342	0	0,000
2'	417,2	417,5	3º ano anterior	24.616	109	17,331
			2º ano anterior	25.515	54	8,283
			1º ano anterior	26.422	29	4,296
	417,8	418,2	1º ano posterior	27.361	9	1,287
			2º ano posterior	28.334	35	4,835
			3º ano posterior	29.342	34	4,535
3'	416,7	417,2	3º ano anterior	24.616	78	8,681
			2º ano anterior	25.515	40	4,295
			1º ano anterior	26.422	16	1,659
	418,2	418,7	1º ano posterior	27.361	9	0,901
			2º ano posterior	28.334	34	3,288
			3º ano posterior	29.342	33	3,081
4'	415,7	416,7	3º ano anterior	24.616	228	12,688
			2º ano anterior	25.515	77	4,134
			1º ano anterior	26.422	142	7,362
	418,7	419,7	1º ano posterior	27.361	105	5,257
			2º ano posterior	28.334	57	2,756
			3º ano posterior	29.342	84	3,922

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.22: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 419,910

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	419,8	420,1	3º ano anterior	25.140	112	40,685
			2º ano anterior	26.039	47	16,484
			1º ano anterior	26.965	54	18,289
			1º ano posterior	27.924	19	6,214
			2º ano posterior	28.917	27	8,527
			3º ano posterior	29.945	13	3,965
2'	419,4	419,8	3º ano anterior	25.140	7	1,090
			2º ano anterior	26.039	0	0,000
			1º ano anterior	26.965	0	0,000
	420,1	420,4	1º ano posterior	27.924	0	0,000
			2º ano posterior	28.917	11	1,489
			3º ano posterior	29.945	5	0,654
3'	418,9	419,4	3º ano anterior	25.140	66	7,193
			2º ano anterior	26.039	57	5,997
			1º ano anterior	26.965	55	5,588
	420,4	420,9	1º ano posterior	27.924	48	4,709
			2º ano posterior	28.917	42	3,979
			3º ano posterior	29.945	16	1,464
4'	417,9	418,9	3º ano anterior	25.140	105	5,721
			2º ano anterior	26.039	161	8,470
			1º ano anterior	26.965	90	4,572
	420,9	421,9	1º ano posterior	27.924	40	1,962
			2º ano posterior	28.917	25	1,184
			3º ano posterior	29.945	41	1,876

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.23: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 420,119

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	420,0	420,3	3º ano anterior	25.140	112	40,685
			2º ano anterior	26.039	47	16,484
			1º ano anterior	26.965	54	18,289
			1º ano posterior	27.924	20	6,541
			2º ano posterior	28.917	2	0,632
			3º ano posterior	29.945	15	4,575
2'	419,6	420,0	3º ano anterior	25.140	8	1,245
			2º ano anterior	26.039	1	0,150
			1º ano anterior	26.965	0	0,000
	420,3	420,6	1º ano posterior	27.924	13	1,822
			2º ano posterior	28.917	0	0,000
			3º ano posterior	29.945	0	0,000
3'	419,1	419,6	3º ano anterior	25.140	29	3,160
			2º ano anterior	26.039	30	3,156
			1º ano anterior	26.965	34	3,455
	420,6	421,1	1º ano posterior	27.924	23	2,257
			2º ano posterior	28.917	30	2,842
			3º ano posterior	29.945	19	1,738
4'	418,1	419,1	3º ano anterior	25.140	140	7,629
			2º ano anterior	26.039	177	9,312
			1º ano anterior	26.965	69	3,505
	421,1	422,1	1º ano posterior	27.924	57	2,796
			2º ano posterior	28.917	46	2,179
			3º ano posterior	29.945	15	0,686

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.24: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 422,059

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	421,9	422,2	3º ano anterior	24.616	31	11,501
			2º ano anterior	25.515	40	14,317
			1º ano anterior	26.422	15	5,185
			1º ano posterior	27.361	14	4,673
			2º ano posterior	28.334	26	8,380
			3º ano posterior	29.342	19	5,914
2'	421,6	421,9	3º ano anterior	24.616	65	10,335
			2º ano anterior	25.515	0	0,000
			1º ano anterior	26.422	0	0,000
	422,2	422,6	1º ano posterior	27.361	4	0,572
			2º ano posterior	28.334	4	0,553
			3º ano posterior	29.342	2	0,267
3'	421,1	421,6	3º ano anterior	24.616	121	13,467
			2º ano anterior	25.515	44	4,725
			1º ano anterior	26.422	25	2,592
	422,6	423,1	1º ano posterior	27.361	15	1,502
			2º ano posterior	28.334	14	1,354
			3º ano posterior	29.342	42	3,922
4'	420,1	421,1	3º ano anterior	24.616	186	10,351
			2º ano anterior	25.515	89	4,778
			1º ano anterior	26.422	68	3,525
	423,1	424,1	1º ano posterior	27.361	42	2,103
			2º ano posterior	28.334	56	2,707
			3º ano posterior	29.342	64	2,988

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.25: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 424,452

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	424,3	424,6	3º ano anterior	24.616	0	0,000
			2º ano anterior	25.515	5	1,790
			1º ano anterior	26.422	5	1,728
			1º ano posterior	27.361	1	0,334
			2º ano posterior	28.334	1	0,322
			3º ano posterior	29.342	0	0,000
2'	424,0	424,3	3º ano anterior	24.616	200	31,800
			2º ano anterior	25.515	126	19,328
			1º ano anterior	26.422	93	13,776
	424,6	425,0	1º ano posterior	27.361	22	3,147
			2º ano posterior	28.334	35	4,835
			3º ano posterior	29.342	57	7,603
3'	423,5	424,0	3º ano anterior	24.616	35	3,895
			2º ano anterior	25.515	16	1,718
			1º ano anterior	26.422	3	0,311
	425,0	425,5	1º ano posterior	27.361	24	2,403
			2º ano posterior	28.334	1	0,097
			3º ano posterior	29.342	12	1,120
4'	422,5	423,5	3º ano anterior	24.616	222	12,354
			2º ano anterior	25.515	115	6,174
			1º ano anterior	26.422	55	2,852
	425,5	426,5	1º ano posterior	27.361	21	1,051
			2º ano posterior	28.334	33	1,595
			3º ano posterior	29.342	63	2,941

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.26: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 427,170

Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	427,0	427,3	3º ano anterior	24.990	50	18,272
			2º ano anterior	25.889	50	17,638
			1º ano anterior	26.810	57	19,416
			1º ano posterior	27.763	39	12,829
			2º ano posterior	28.750	31	9,847
			3º ano posterior	29.772	24	7,362
2'	426,7	427,0	3º ano anterior	24.990	8	1,253
			2º ano anterior	25.889	2	0,302
			1º ano anterior	26.810	4	0,584
	427,3	427,7	1º ano posterior	27.763	4	0,564
			2º ano posterior	28.750	18	2,450
			3º ano posterior	29.772	4	0,526
3'	426,2	426,7	3º ano anterior	24.990	55	6,030
			2º ano anterior	25.889	77	8,149
			1º ano anterior	26.810	28	2,861
	427,7	428,2	1º ano posterior	27.763	33	3,257
			2º ano posterior	28.750	40	3,812
			3º ano posterior	29.772	36	3,313
4'	425,2	426,2	3º ano anterior	24.990	292	16,006
			2º ano anterior	25.889	123	6,508
			1º ano anterior	26.810	81	4,139
	428,2	429,2	1º ano posterior	27.763	61	3,010
			2º ano posterior	28.750	74	3,526
			3º ano posterior	29.772	66	3,037

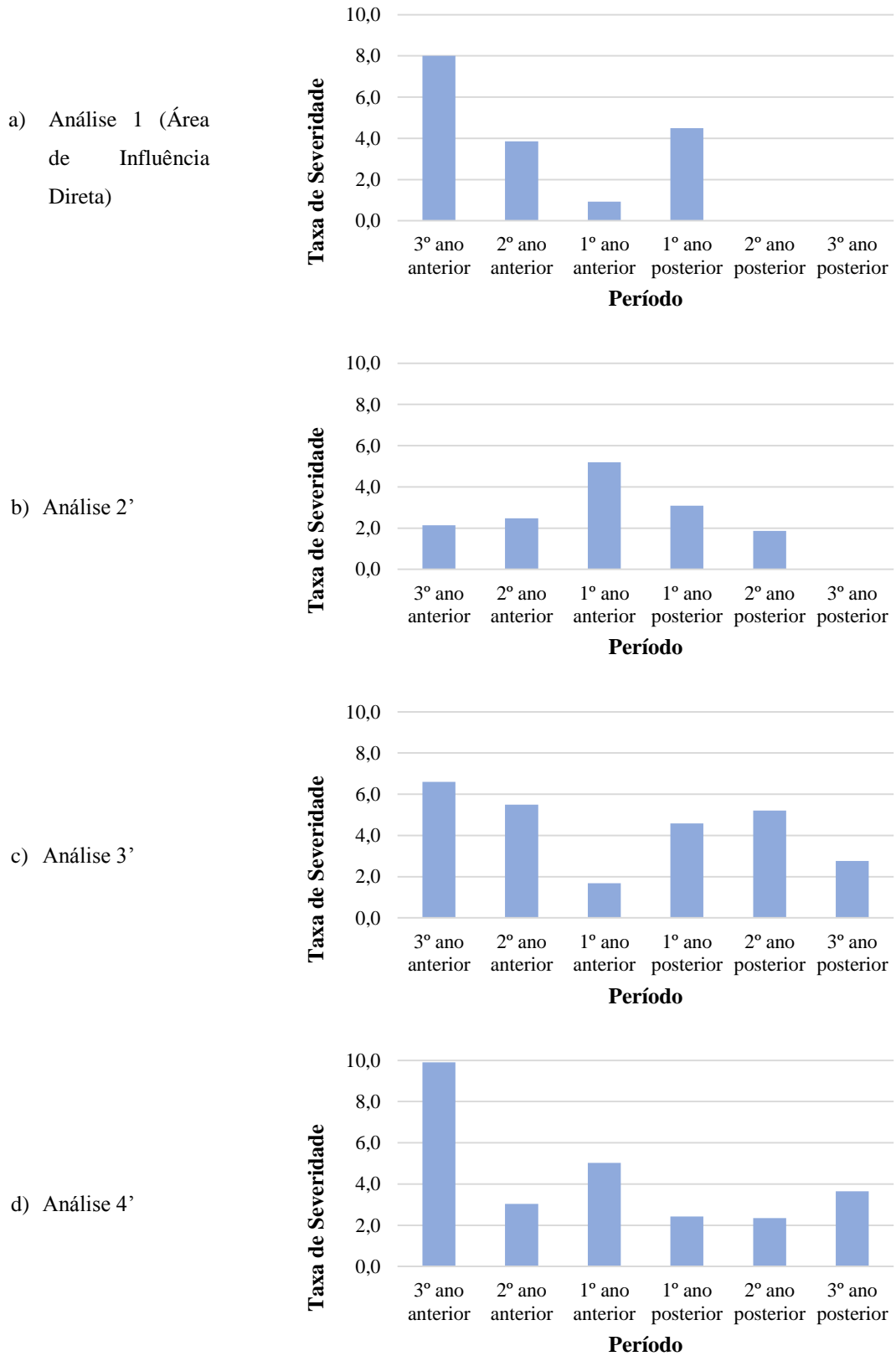
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Tabela C.27: Taxas de Severidade Ajustadas de Acidentes de Trânsito – km 430,100

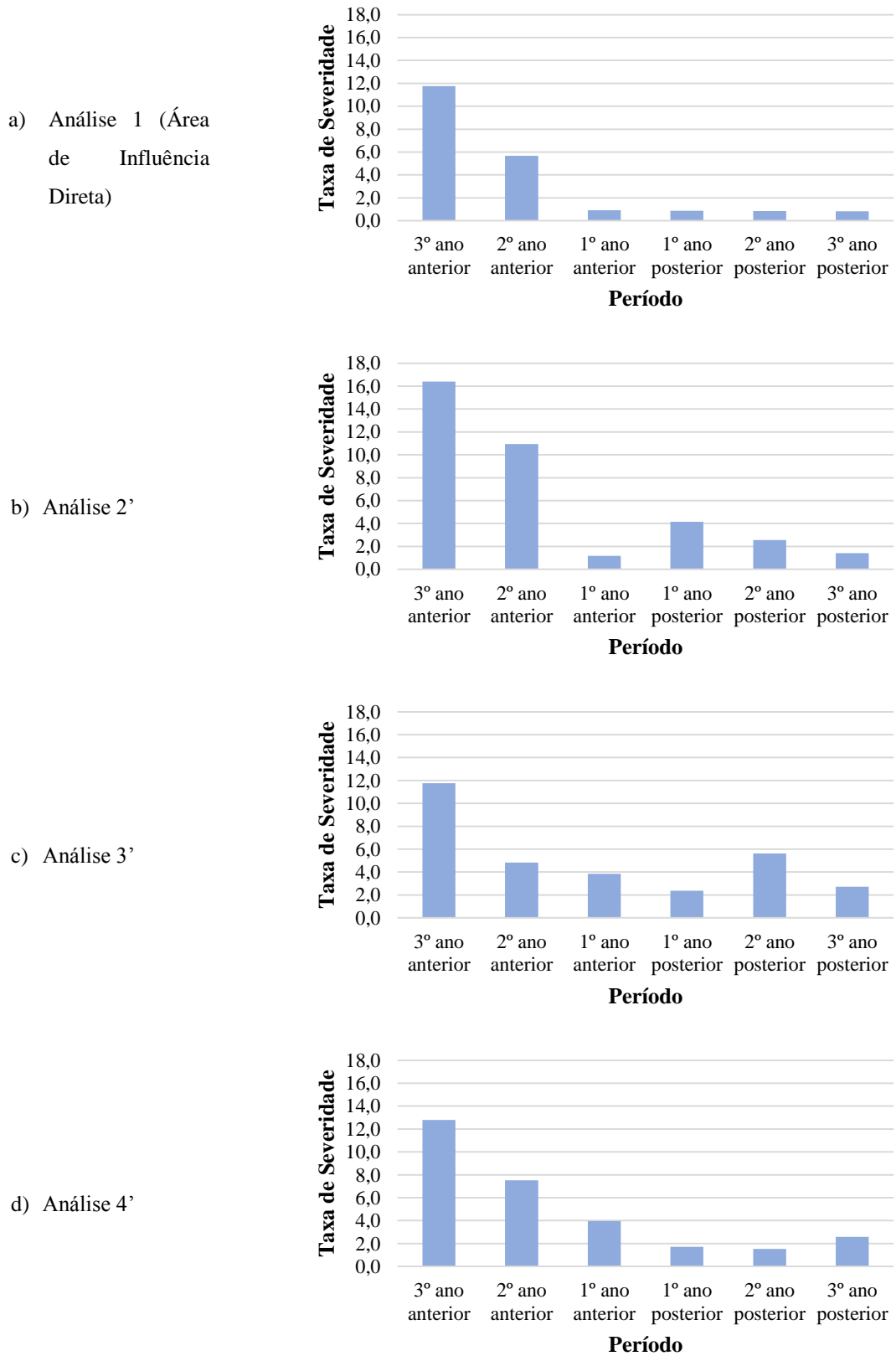
Análise	Trecho Ajustado de Análise		Período de Análise	VDM	UPS - Ajustada	Taxa de Severidade Ajustada (nº acidentes em UPS por milhões de veículos x km)
	Inicial	Final				
1	430,0	430,3	3º ano anterior	25.065	116	42,265
			2º ano anterior	25.964	125	43,967
			1º ano anterior	26.888	115	39,059
			1º ano posterior	27.843	85	27,880
			2º ano posterior	28.833	40	12,669
			3º ano posterior	29.859	46	14,069
2'	429,6	430,0	3º ano anterior	25.065	11	1,718
			2º ano anterior	25.964	12	1,809
			1º ano anterior	26.888	8	1,165
	430,3	430,6	1º ano posterior	27.843	1	0,141
			2º ano posterior	28.833	18	2,443
			3º ano posterior	29.859	14	1,835
3'	429,1	429,6	3º ano anterior	25.065	24	2,623
			2º ano anterior	25.964	76	8,020
			1º ano anterior	26.888	68	6,929
	430,6	431,1	1º ano posterior	27.843	18	1,771
			2º ano posterior	28.833	71	6,746
			3º ano posterior	29.859	38	3,487
4'	428,1	429,1	3º ano anterior	25.065	168	9,182
			2º ano anterior	25.964	164	8,653
			1º ano anterior	26.888	115	5,859
	431,1	432,1	1º ano posterior	27.843	82	4,034
			2º ano posterior	28.833	72	3,421
			3º ano posterior	29.859	96	4,404

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

APÊNCIDE D: Evolução Anual das Taxas de Severidade Ajustadas - Equipamentos eletrônicos selecionados

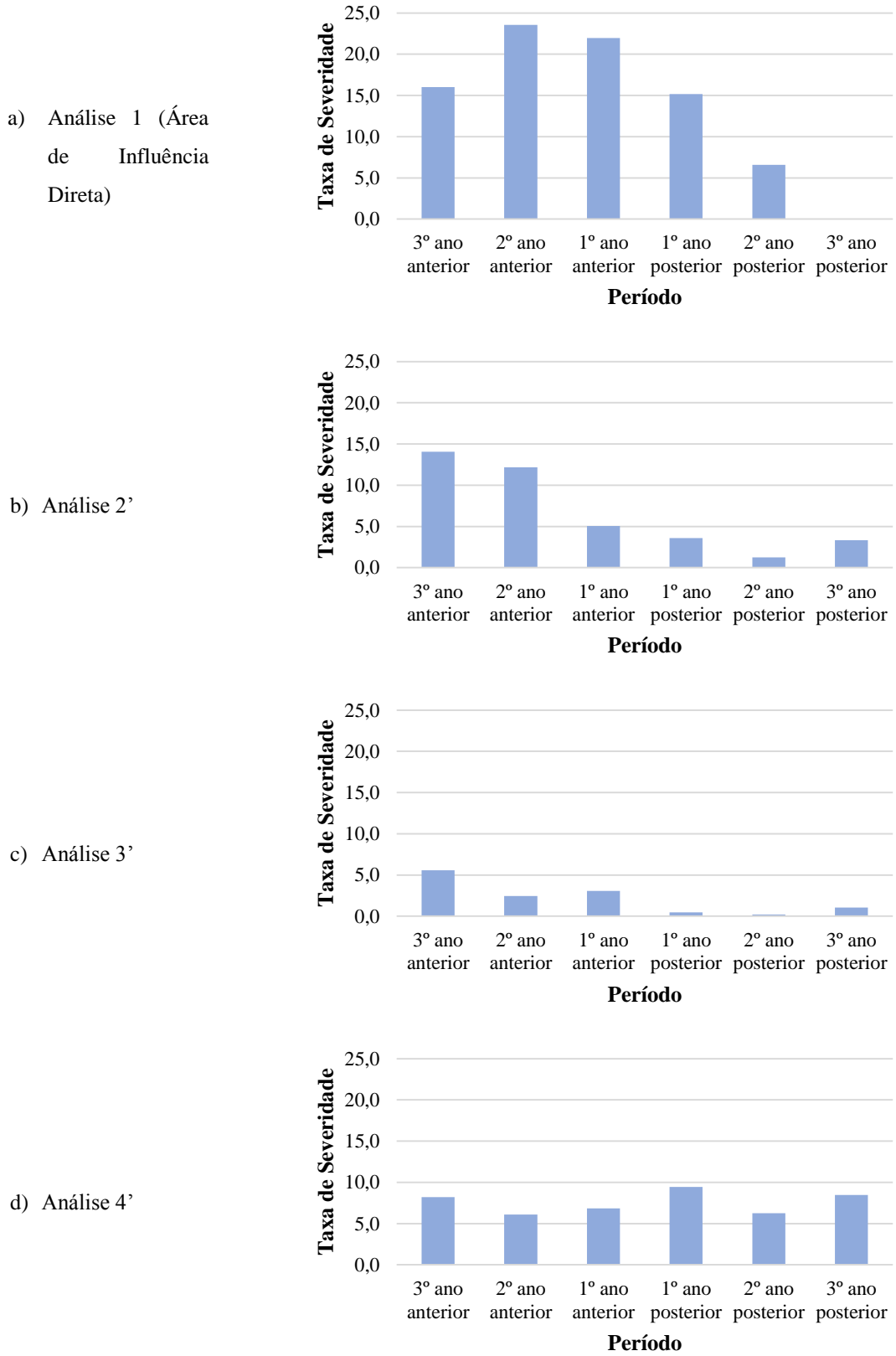
Figura D.1: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 200,985

Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.2: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 215,570

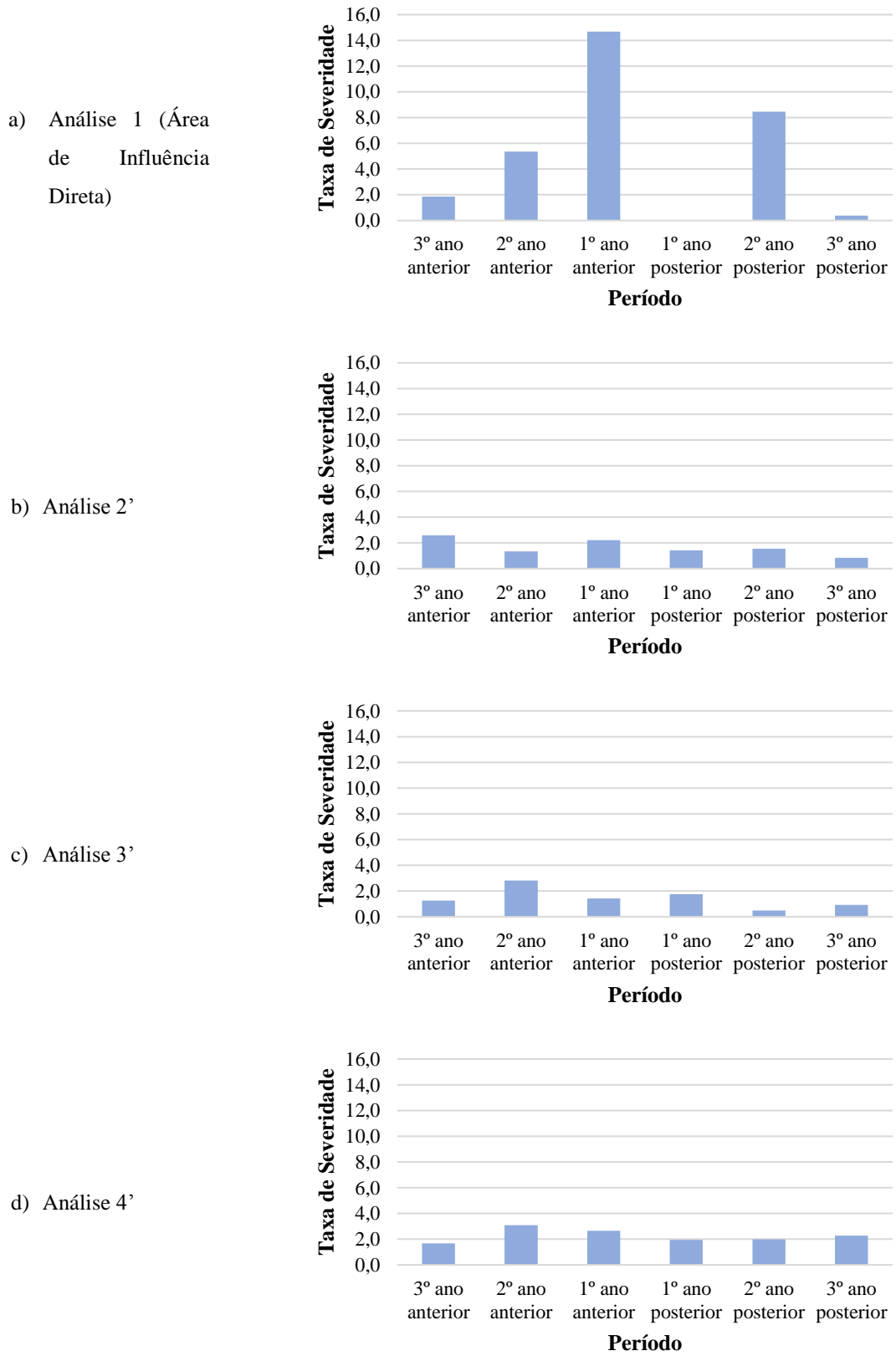
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.3: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 235,520



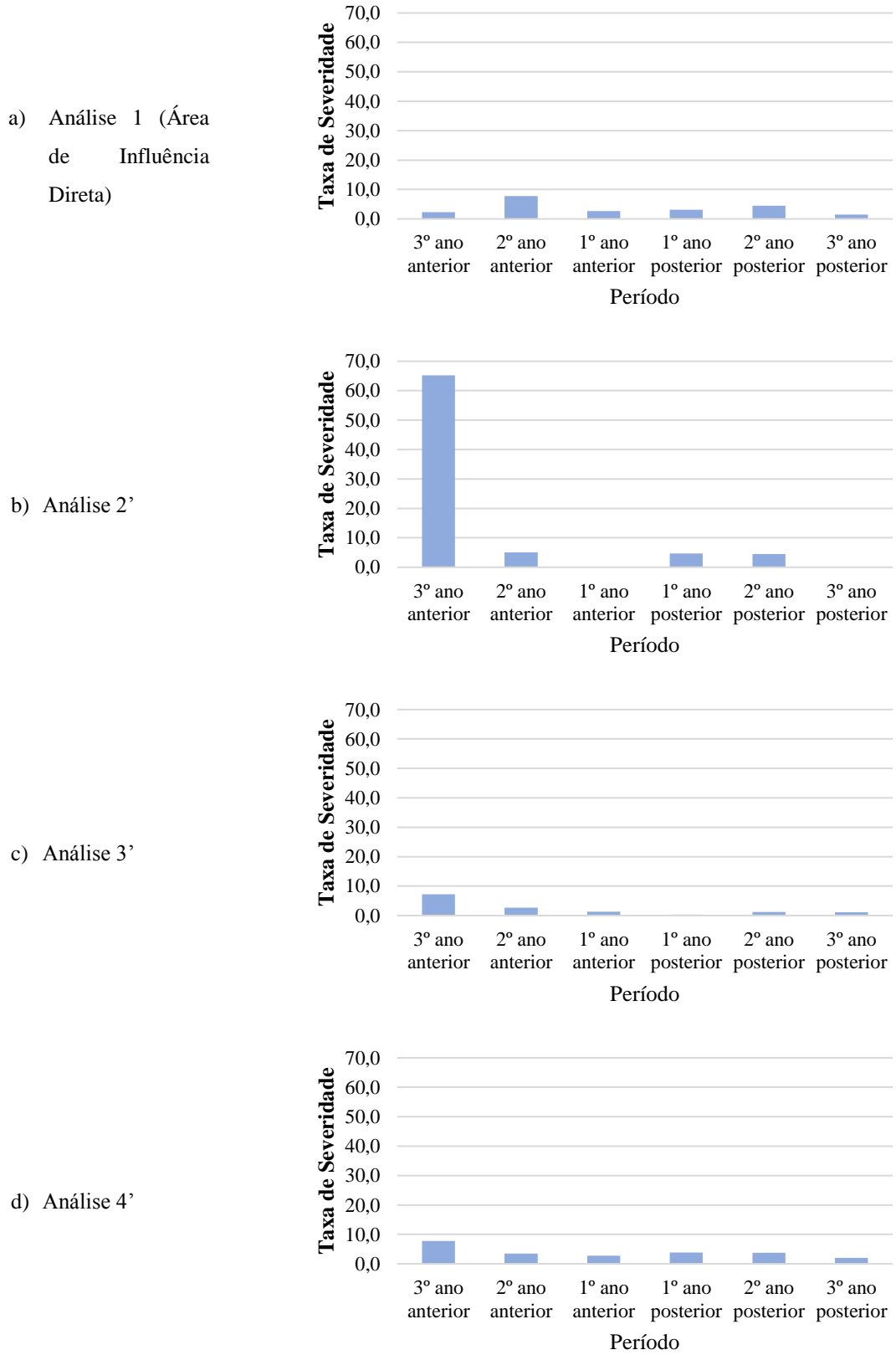
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.4: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 263,330



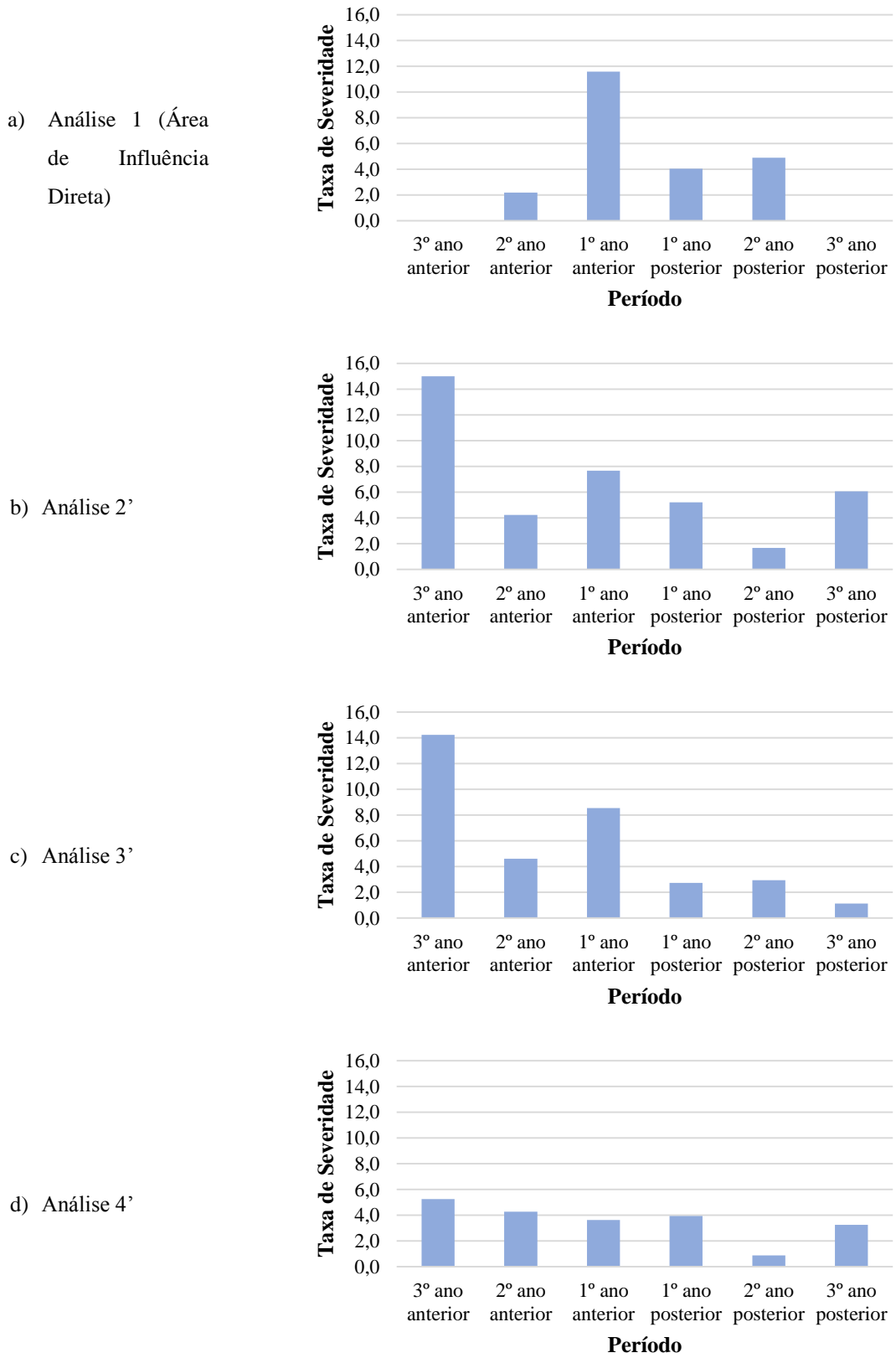
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.5: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 275,800



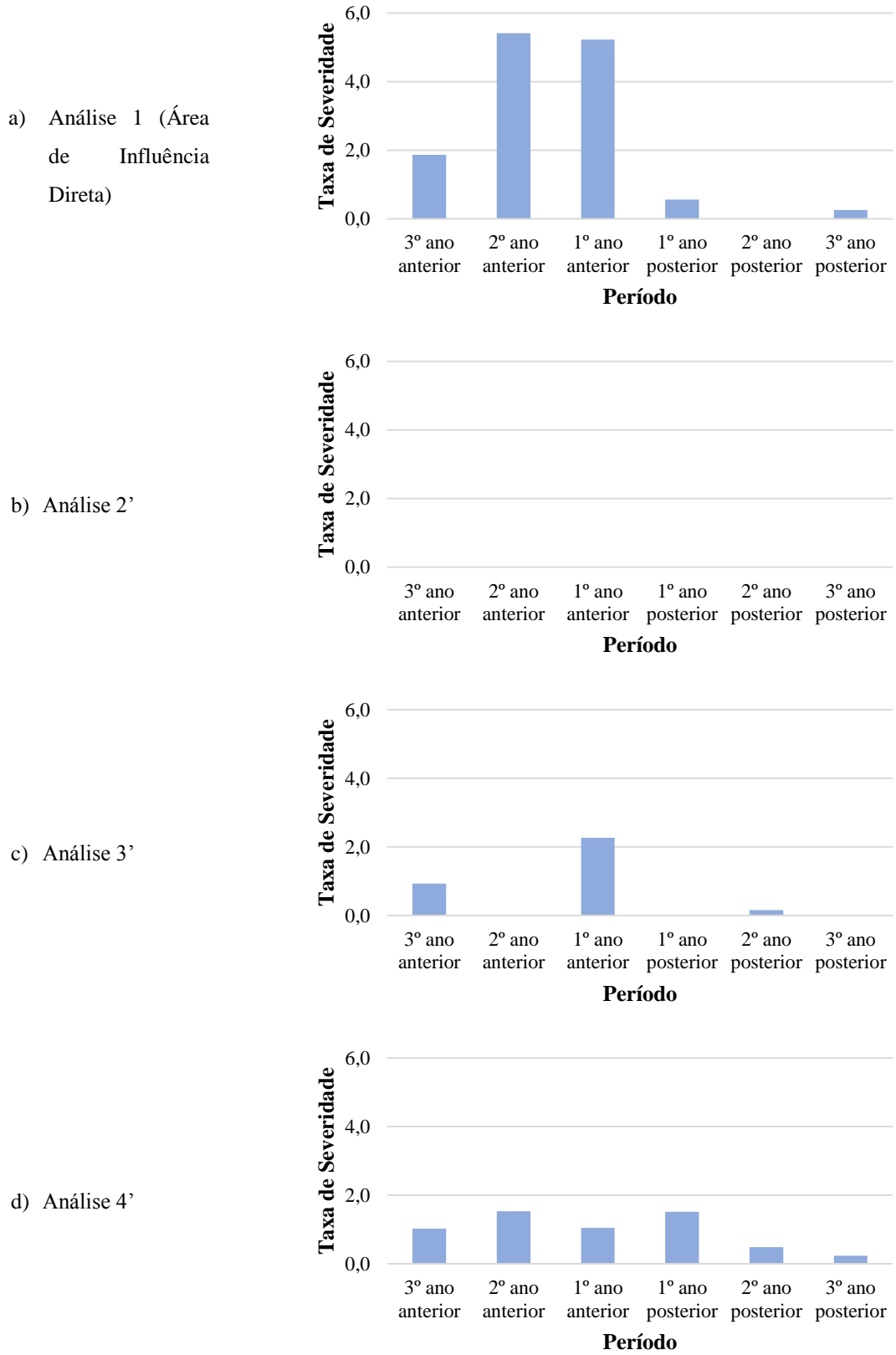
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.6: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 283,690

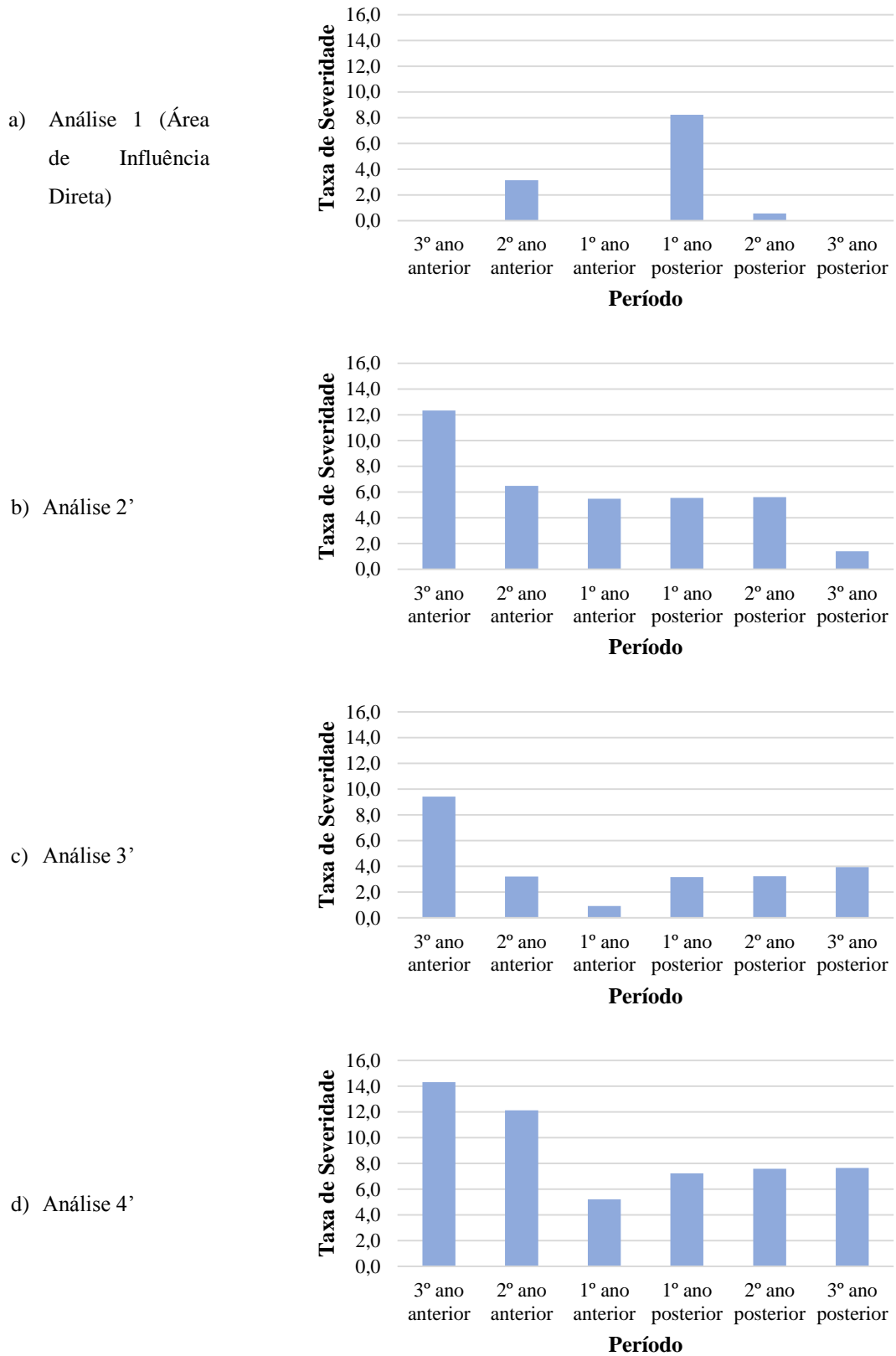


Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.7: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 322,700

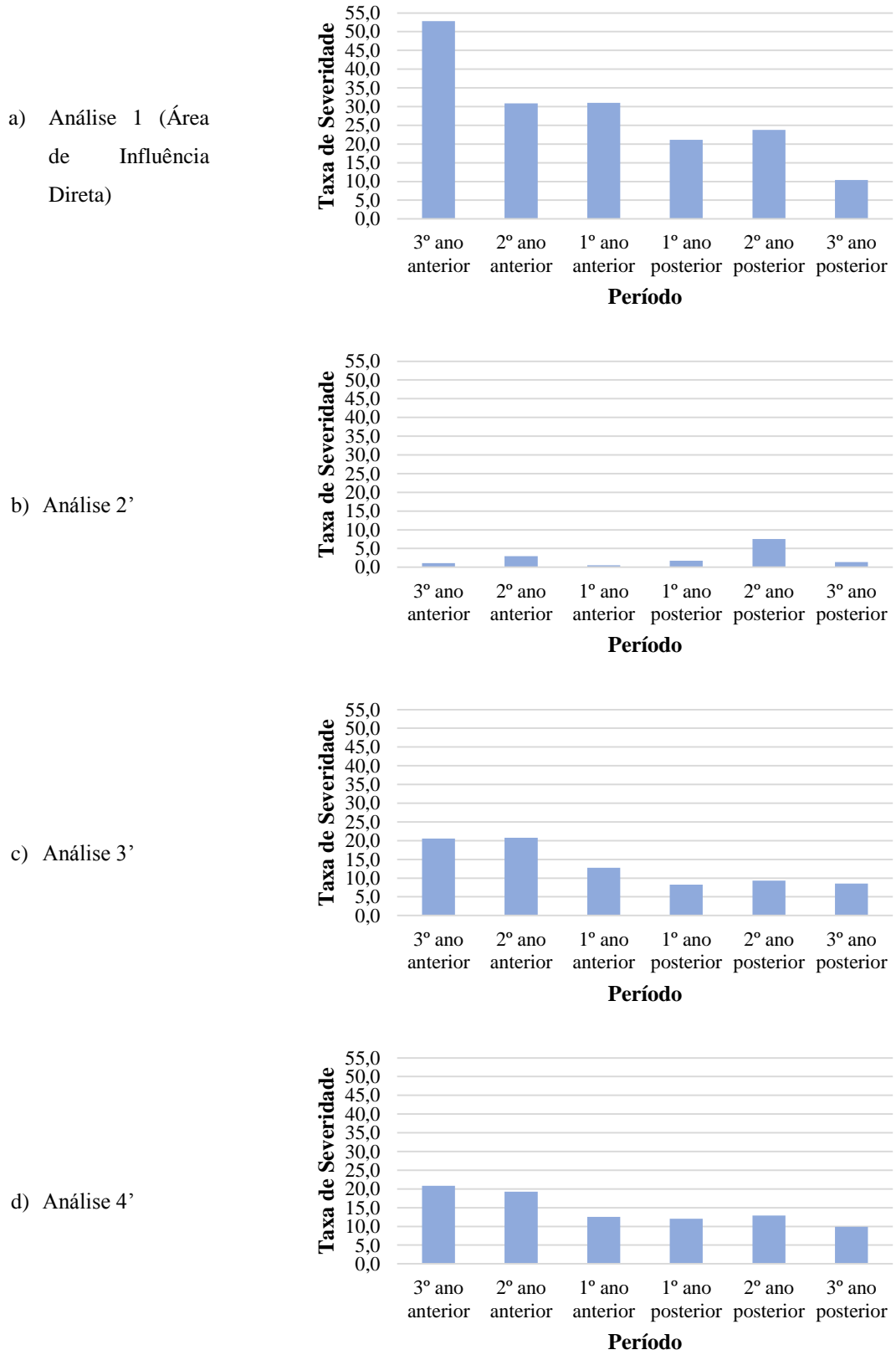


Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.8: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 339,570

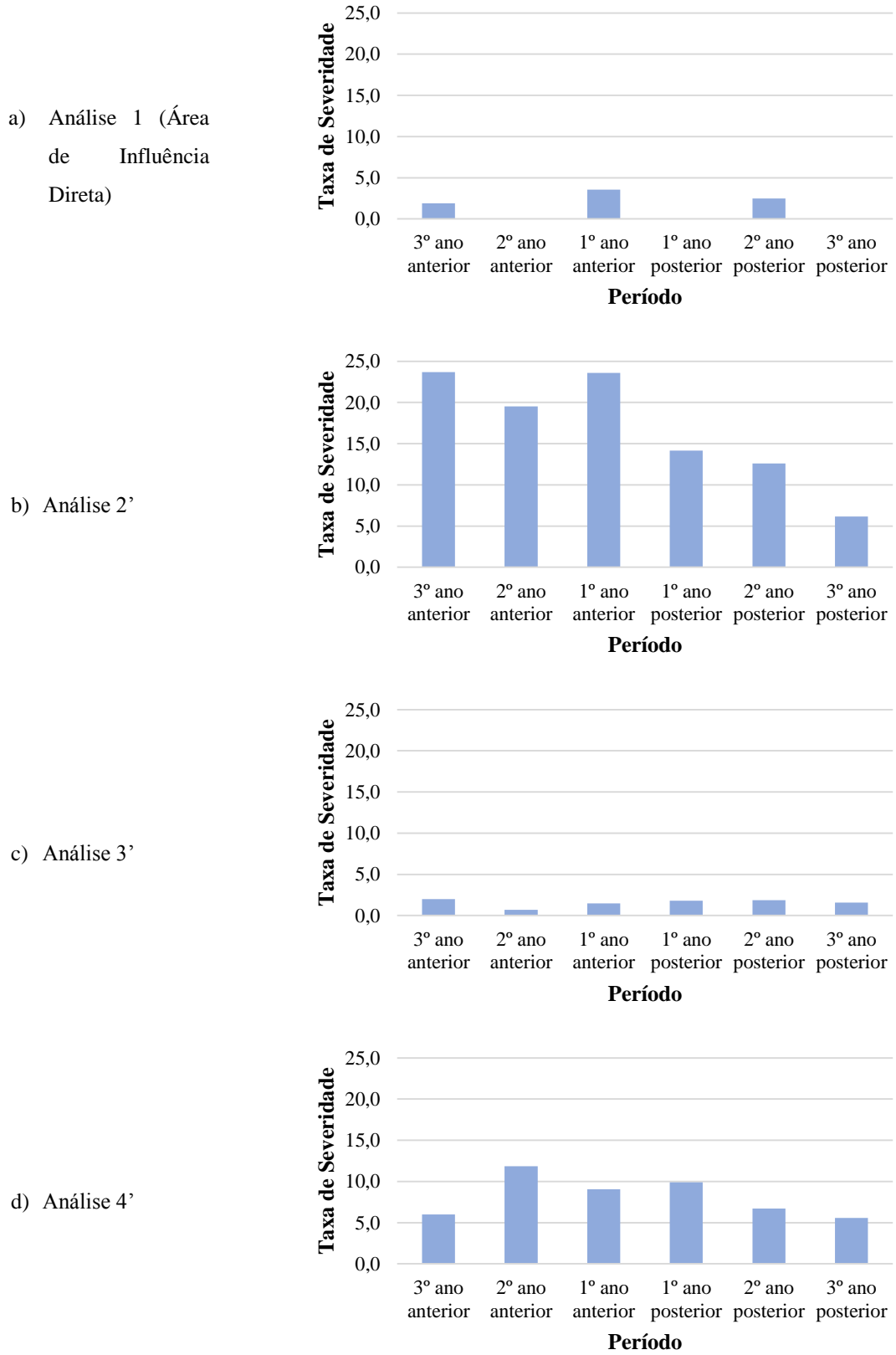
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.9: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 349,900

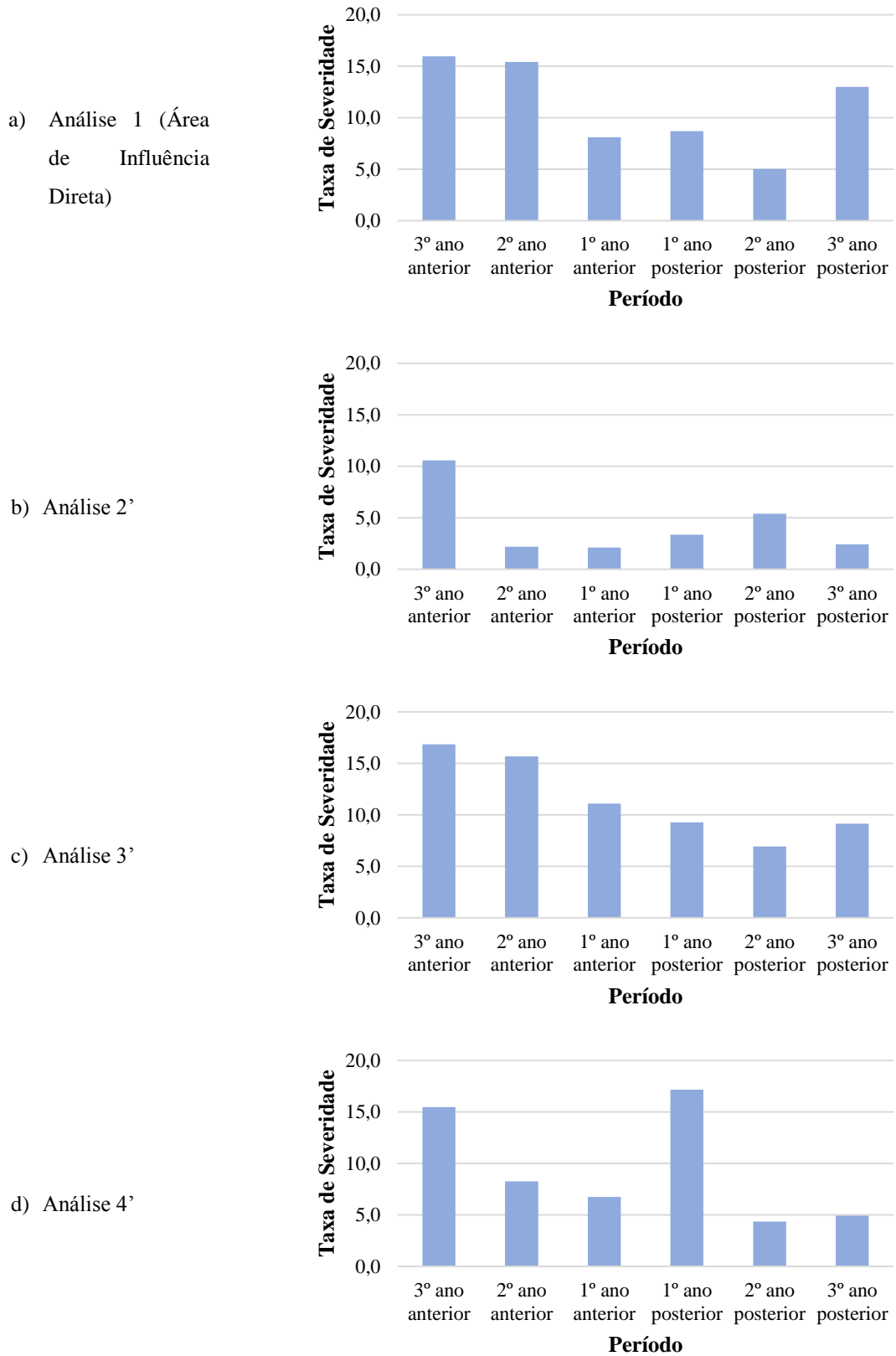


Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.10: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 358,500

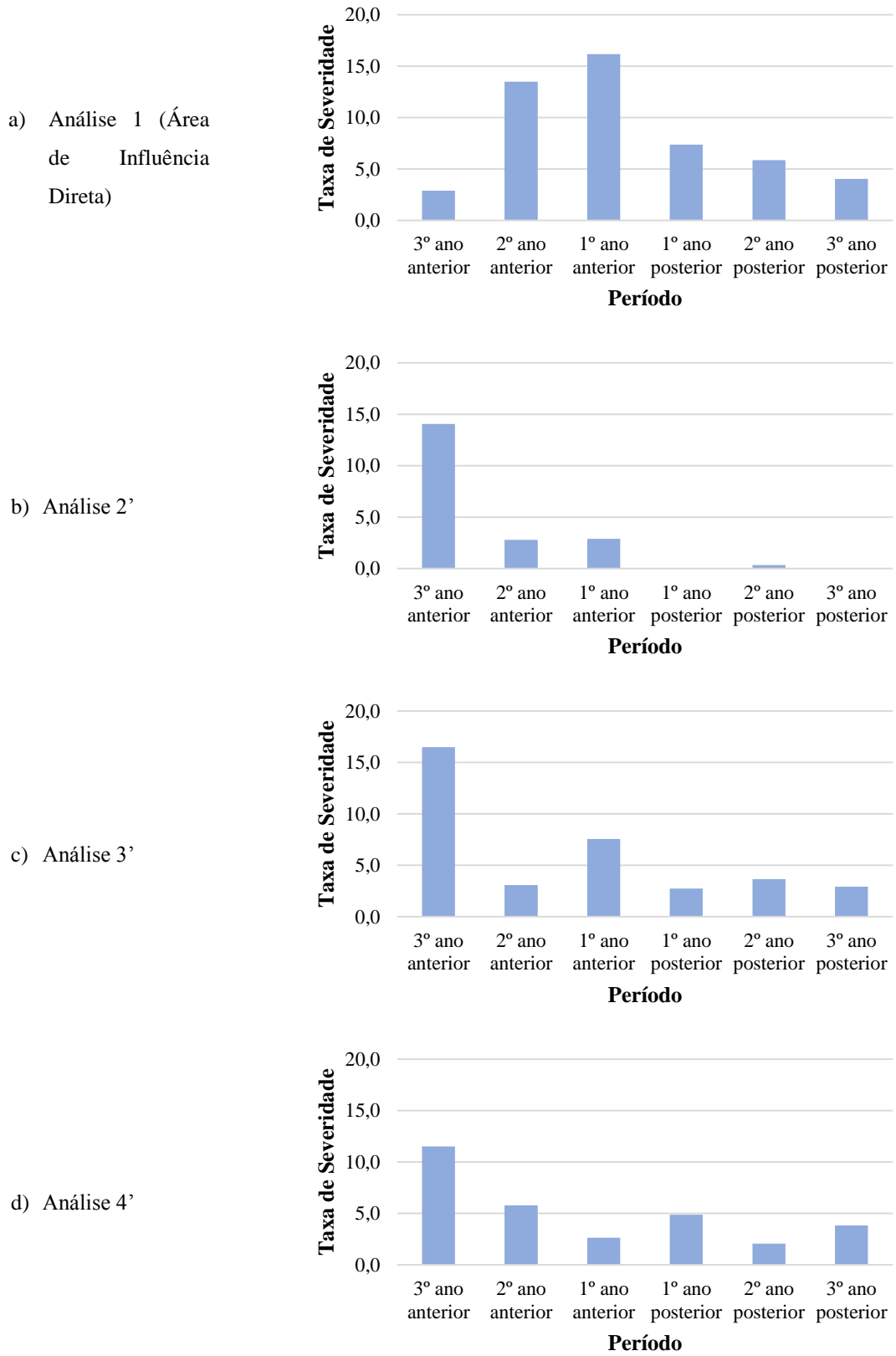


Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.11: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 361,980

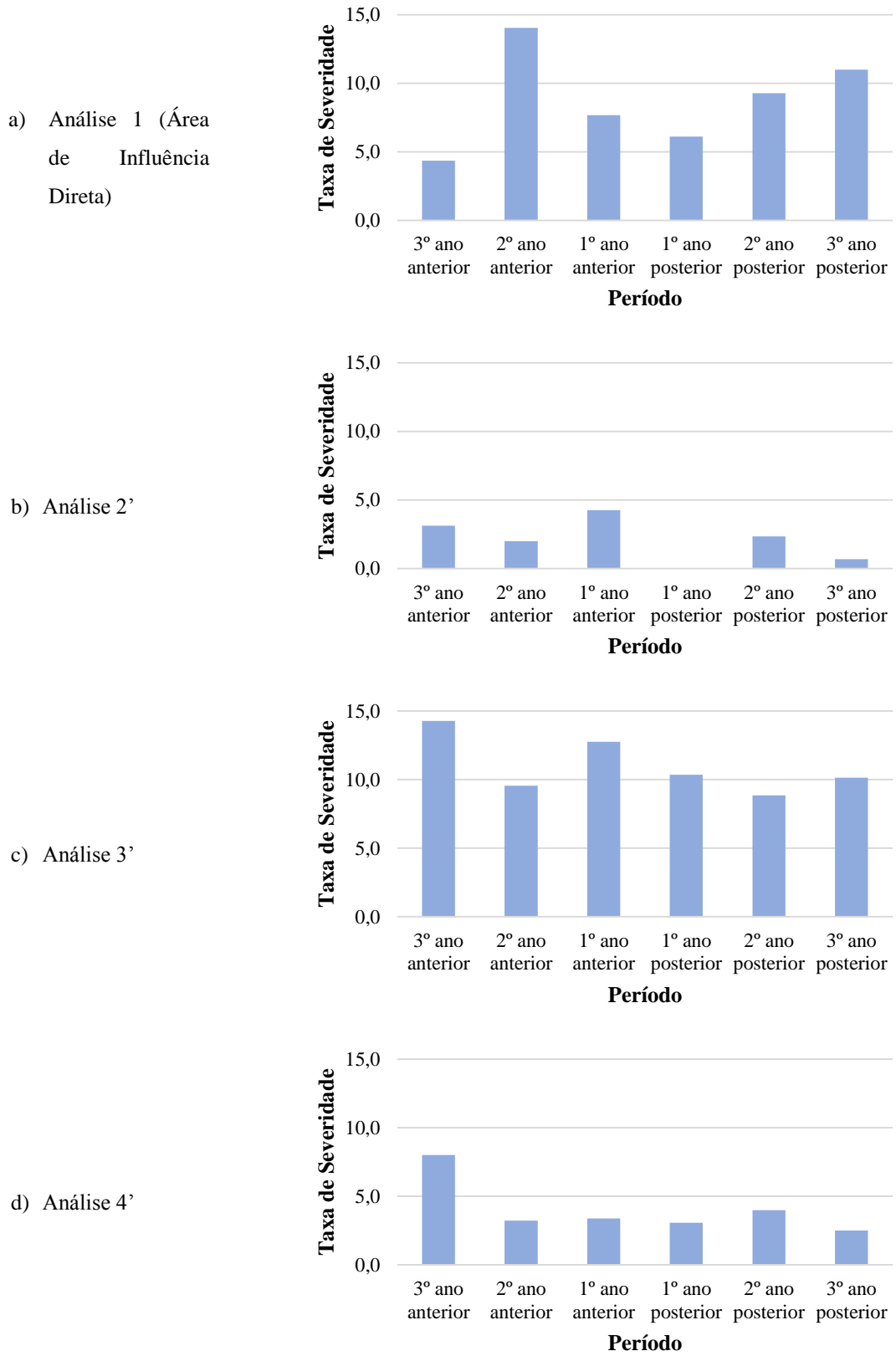
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.12: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 365,119



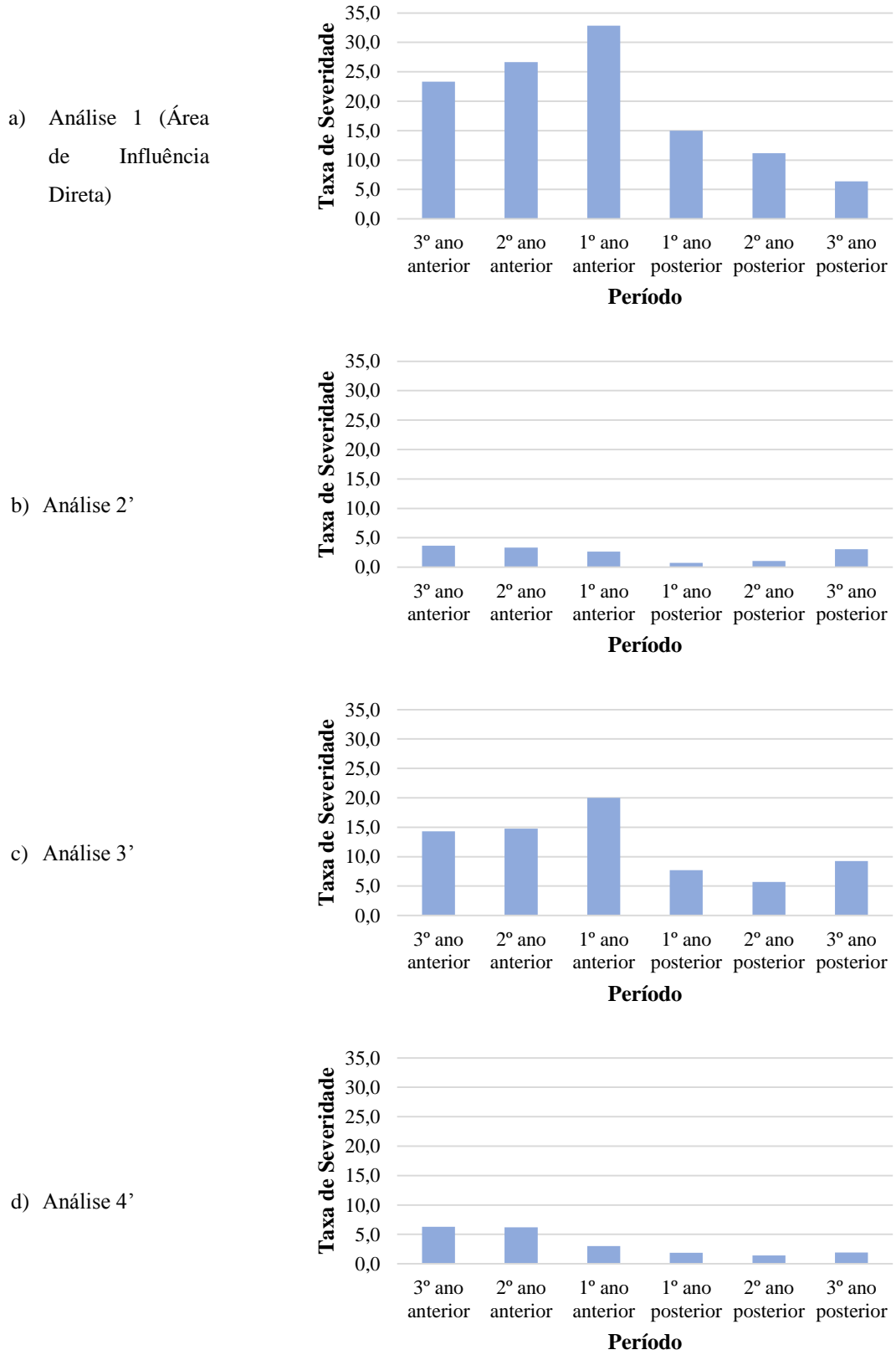
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.13: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 371,009



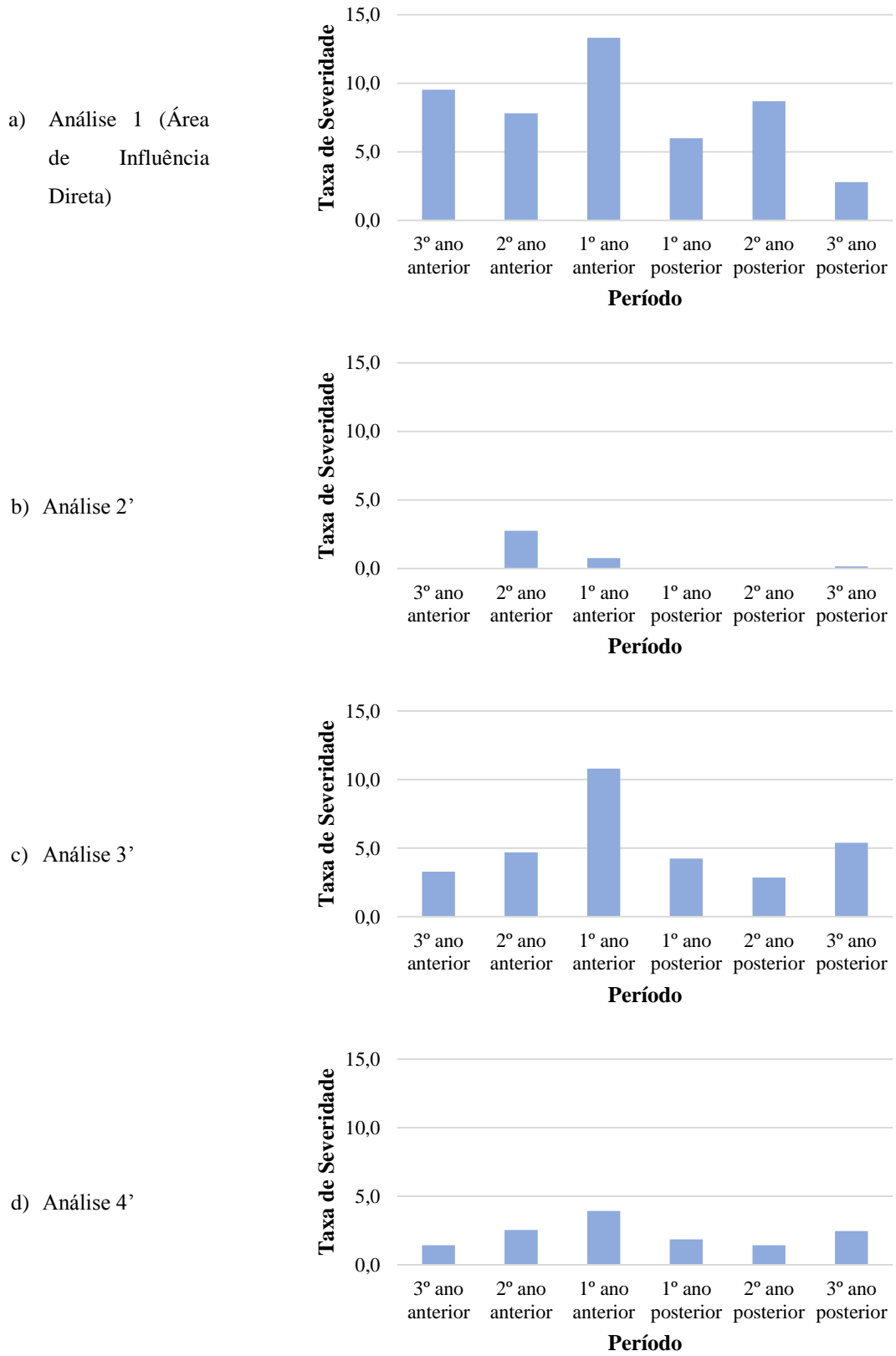
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.14: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 375,031



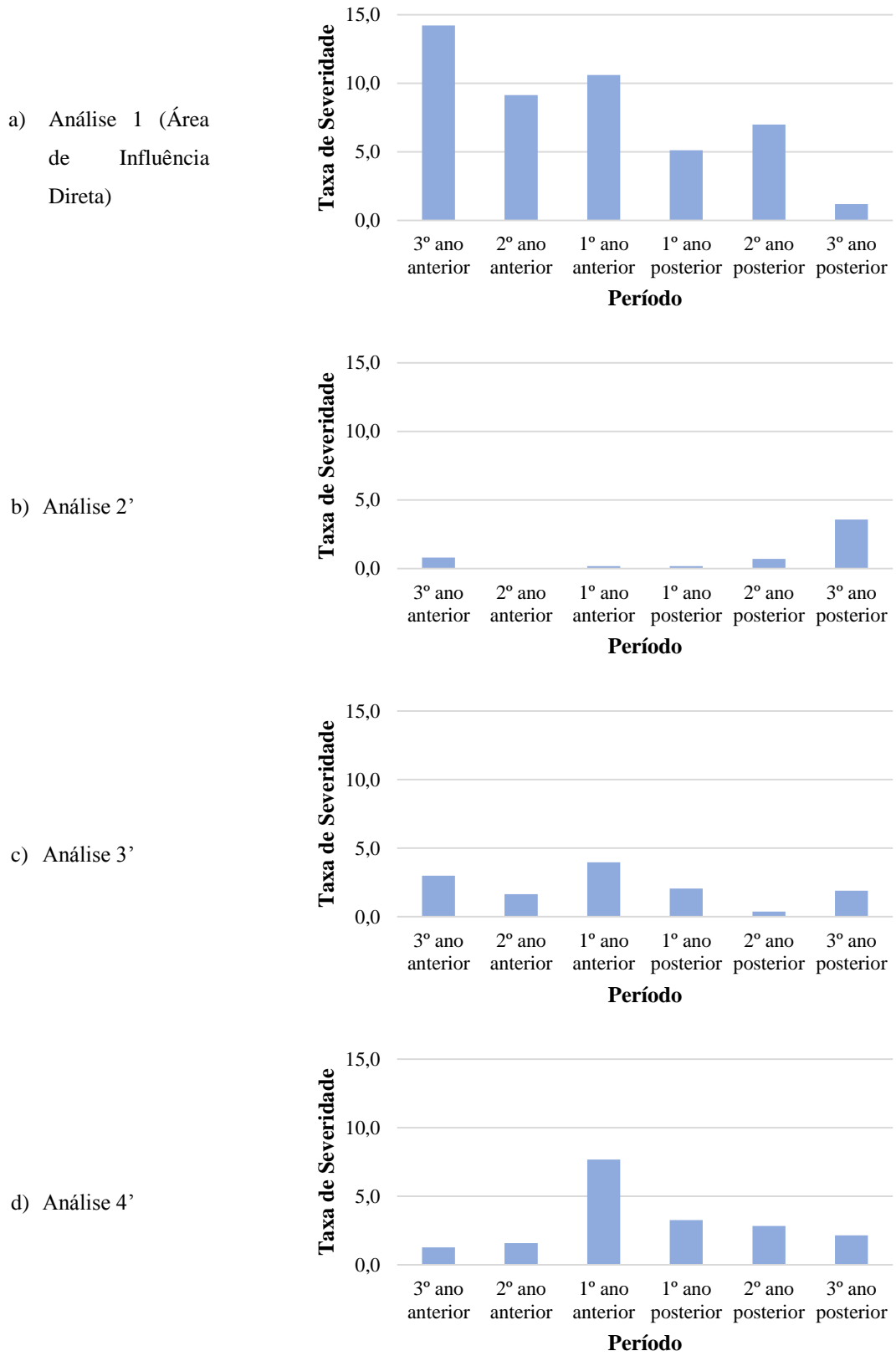
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.15: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 379,080



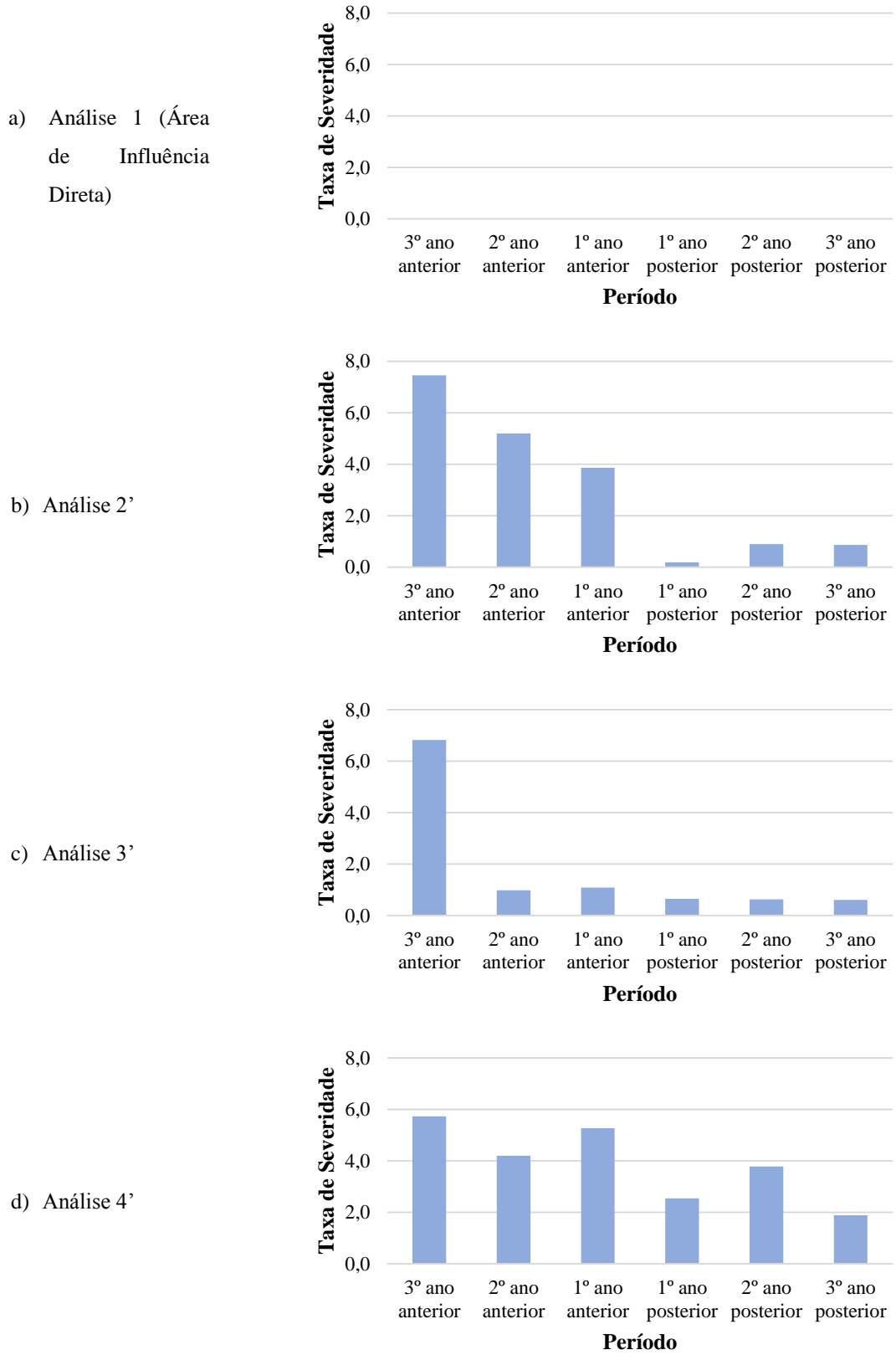
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.16: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 381,066



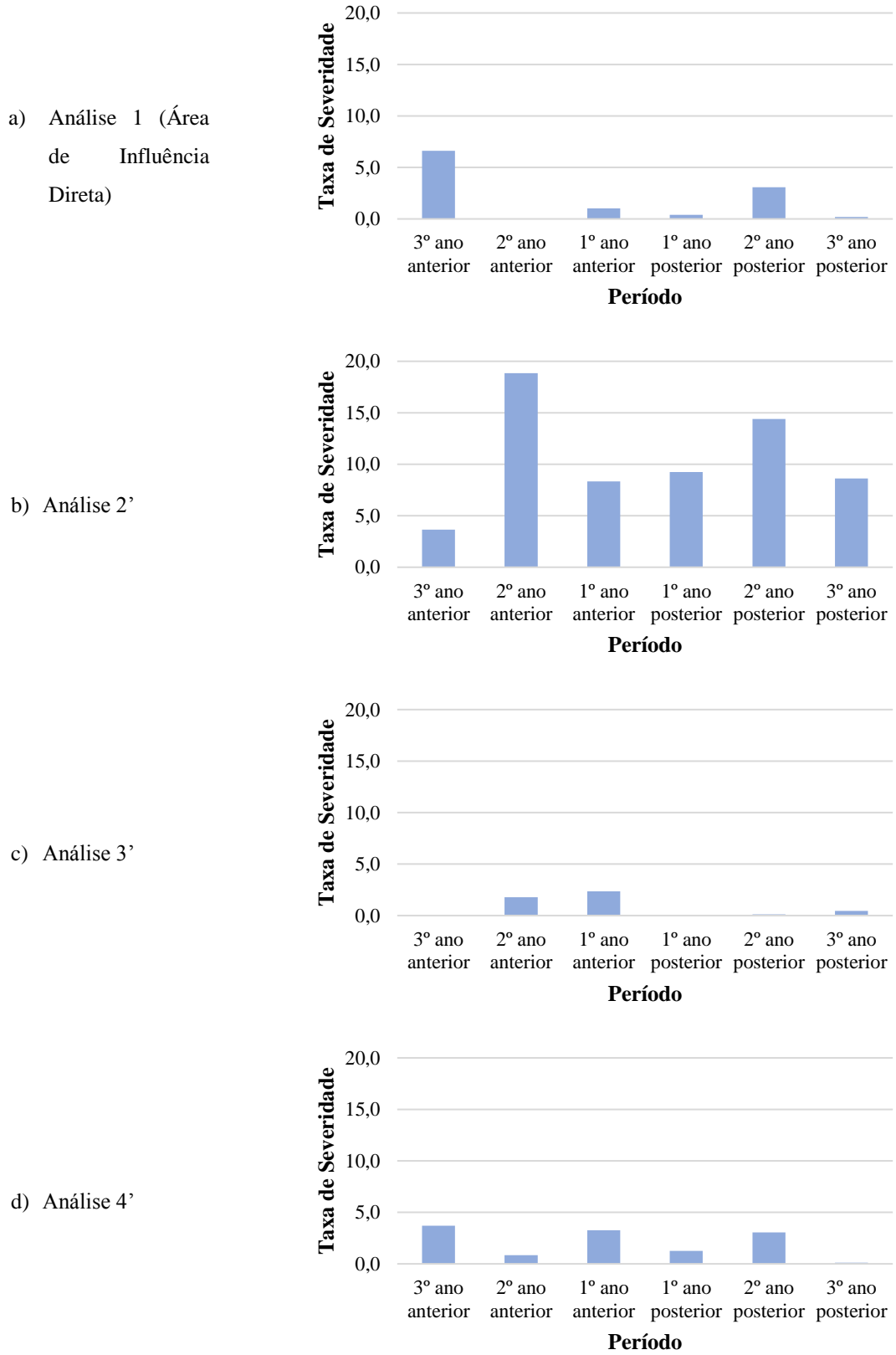
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.17: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 388,297



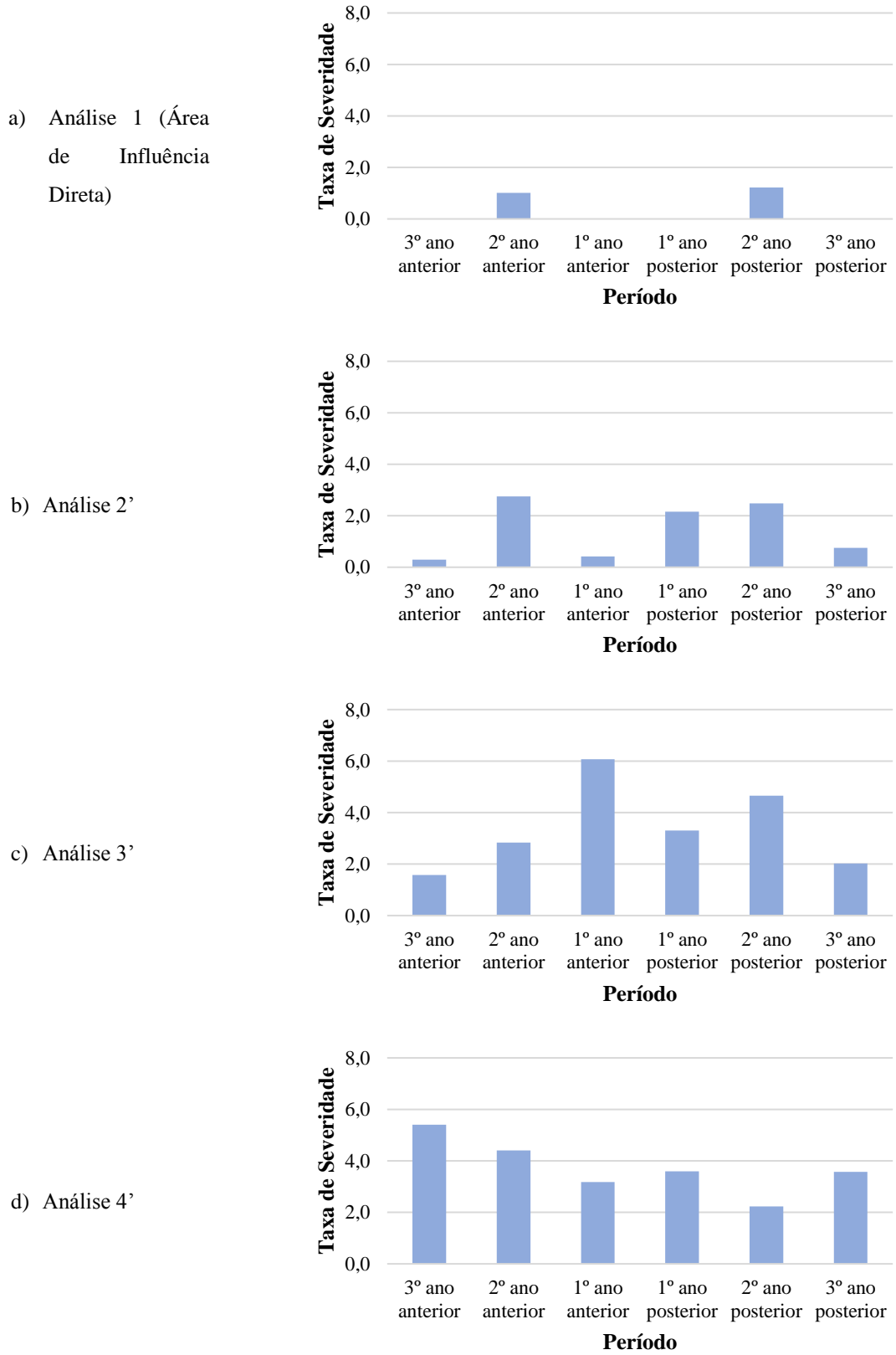
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.18: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 391,526

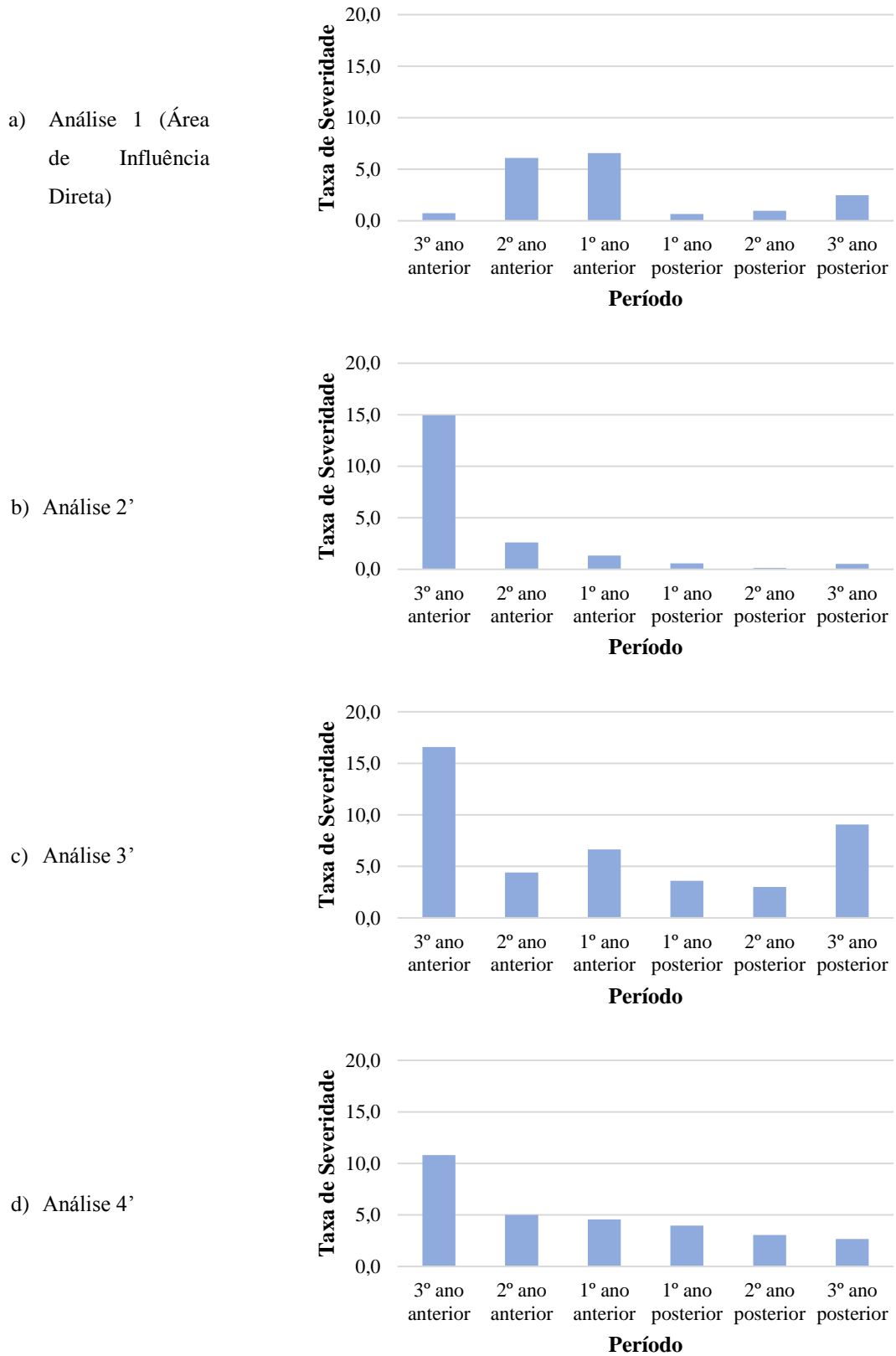


Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.19: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 401,420

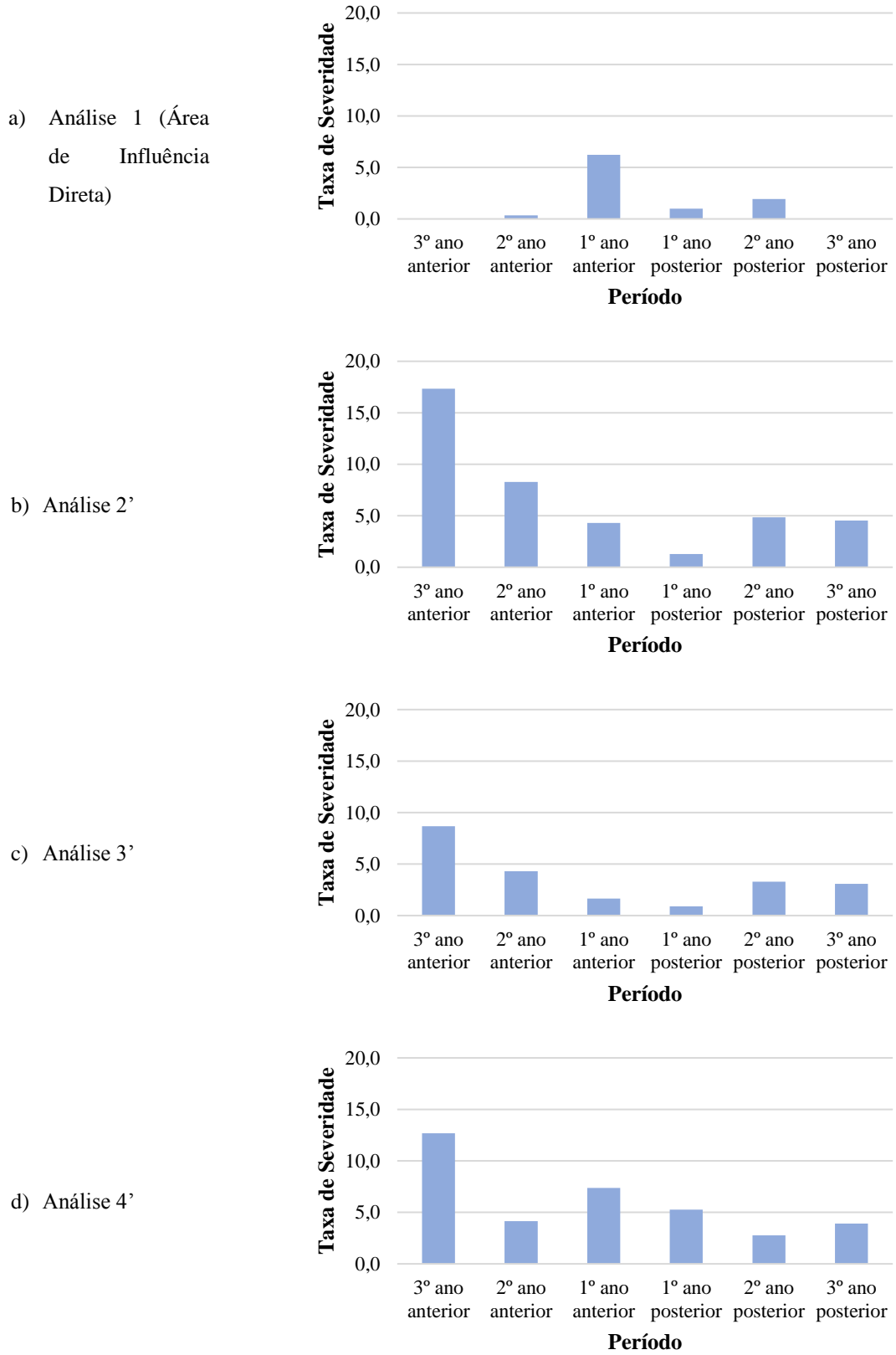


Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.20: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 404,007

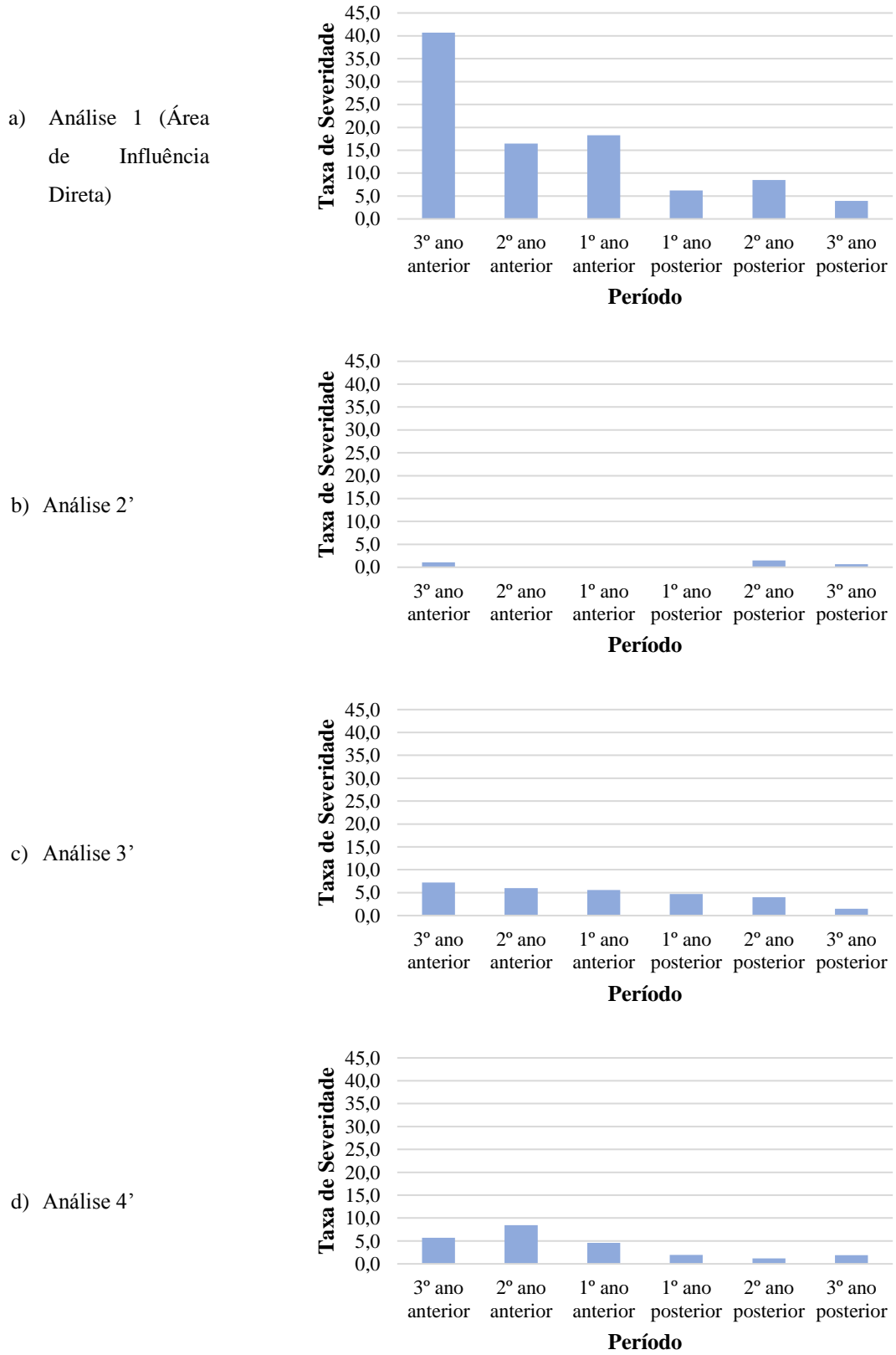
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.21: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 417,675



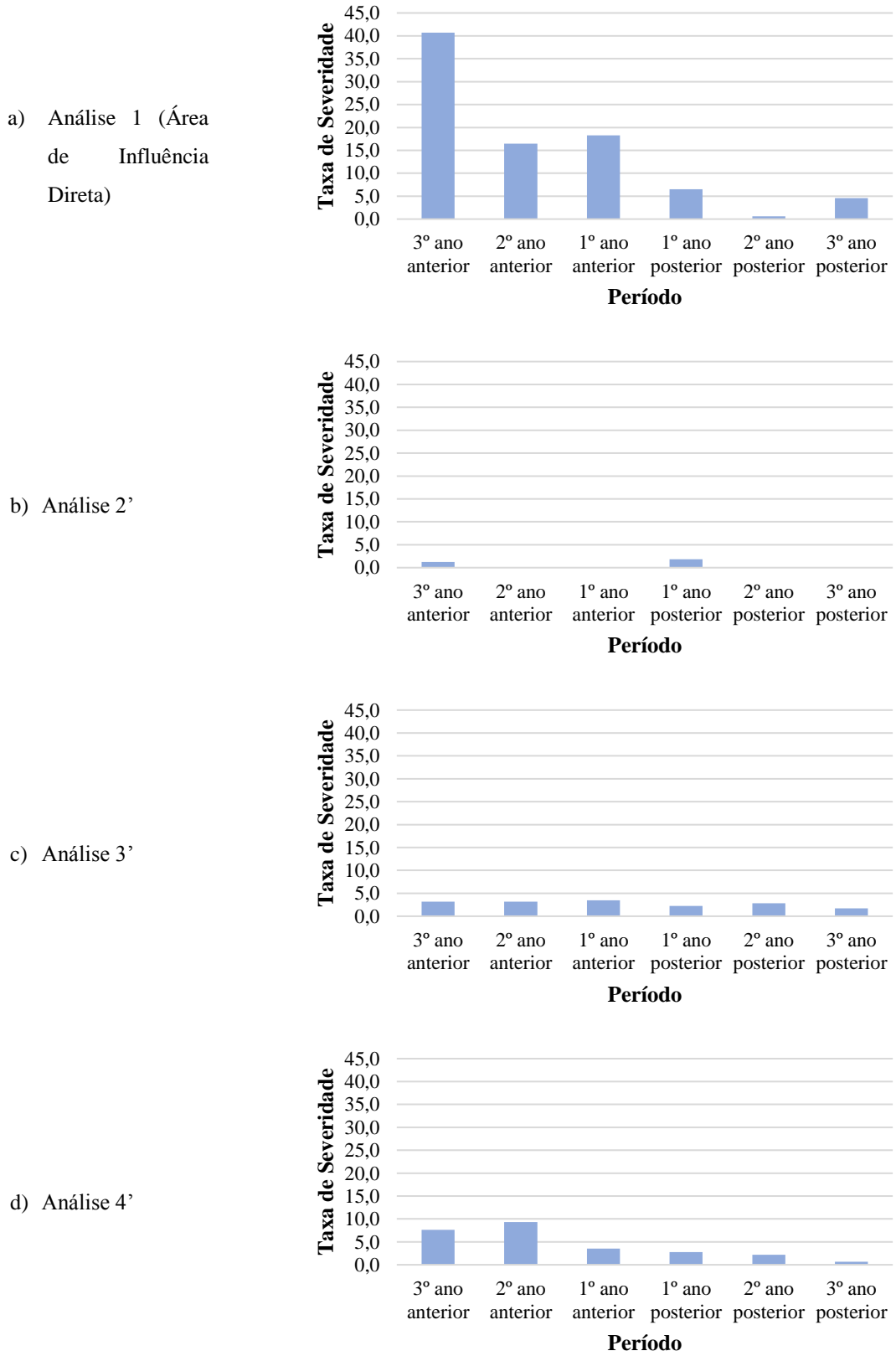
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.22: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 419,910



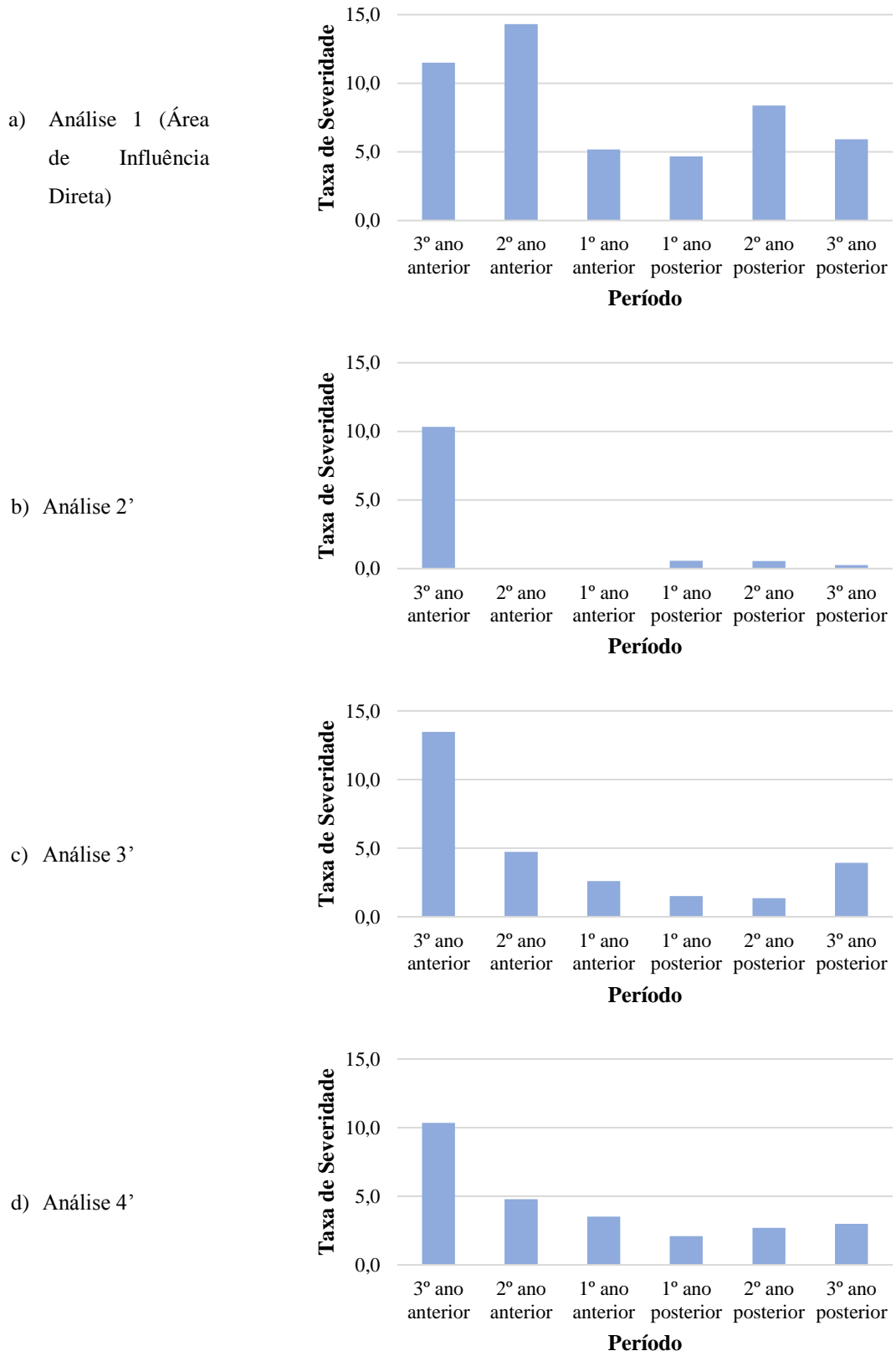
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.23: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 420,119



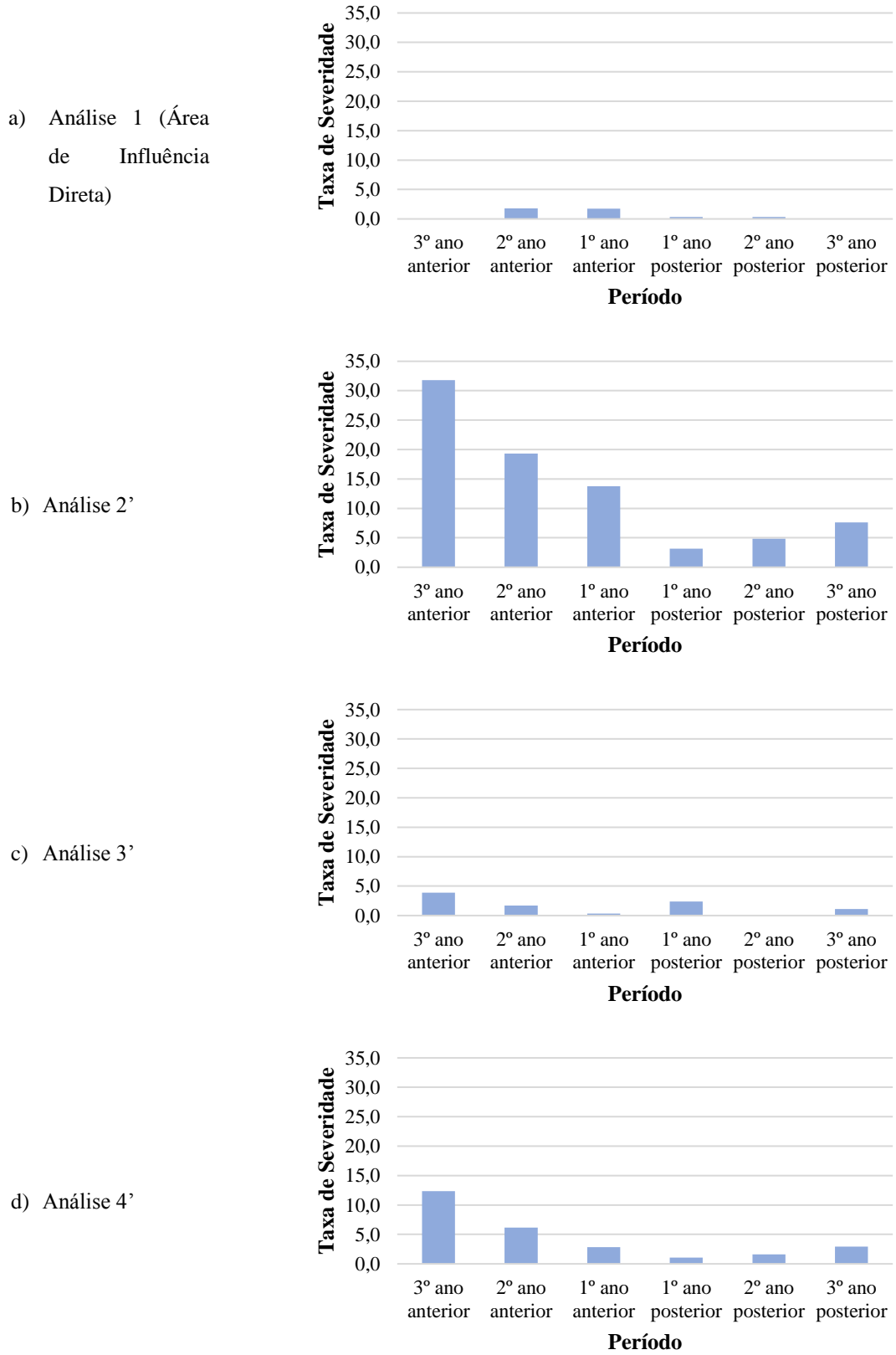
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.24: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 422,059



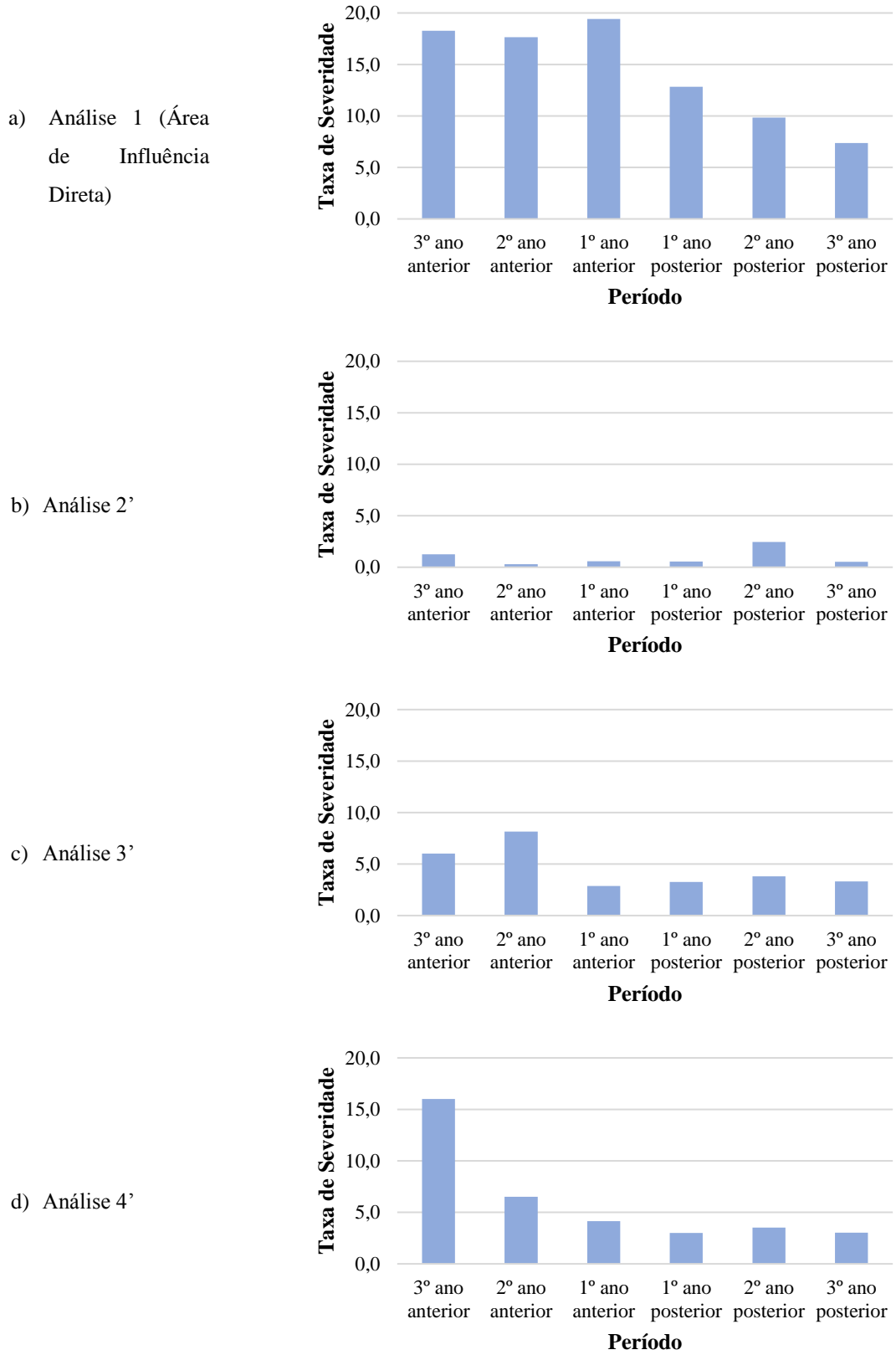
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.25: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 424,452



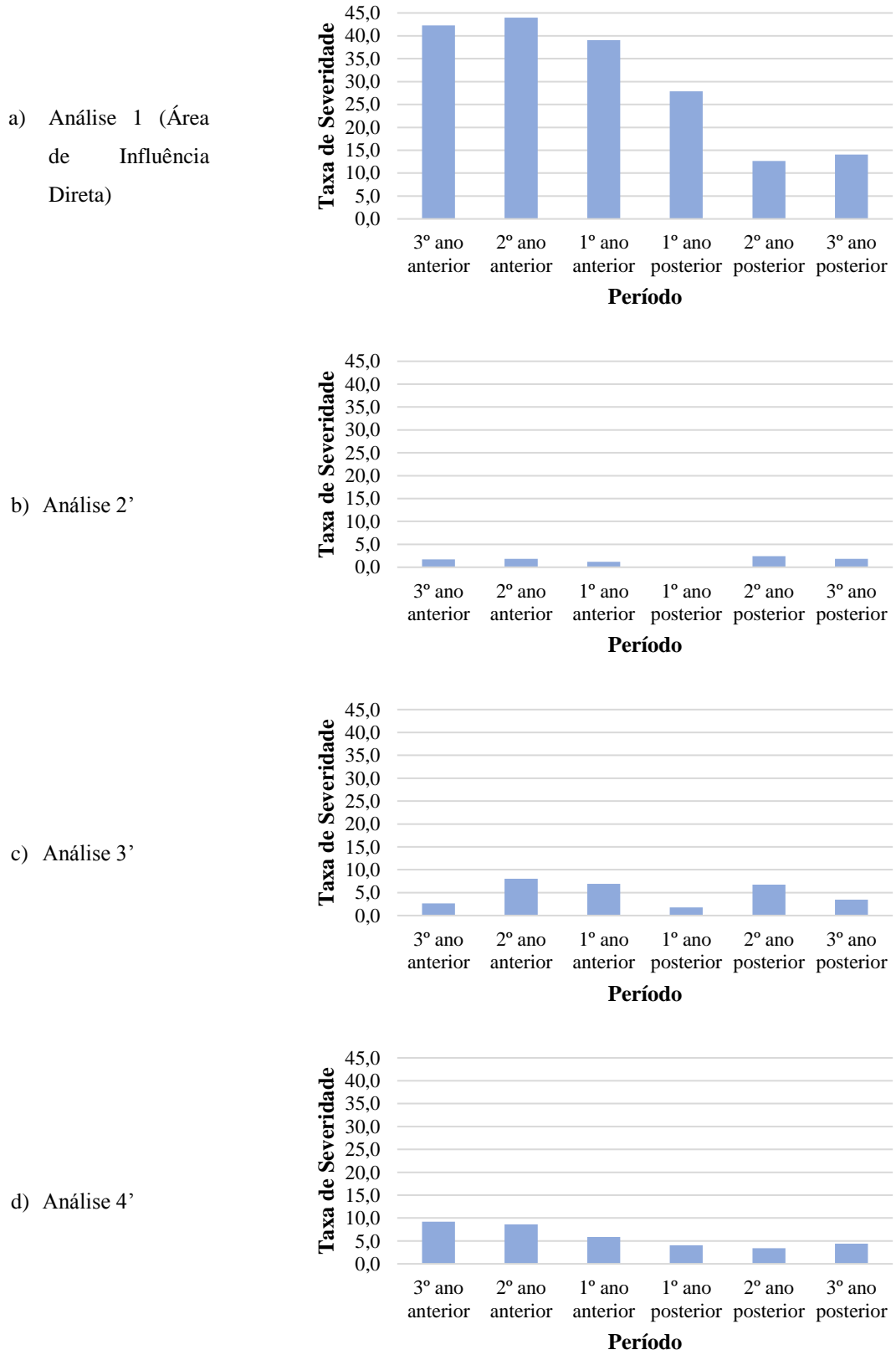
Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.26: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 427,170



Fonte: Elaborada pela Autora (2017).

Figura D.27: Evolução anual das Taxas de Severidade Ajustadas – km 430,100



Fonte: Elaborada pela Autora (2017).