



VELOCIDADE EM ÁREAS URBANAS E SEGURANÇA VIÁRIA: EVIDÊNCIAS SOBRE COMPORTAMENTOS, PERCEPÇÕES E ATITUDES

Relatório técnico

REALIZAÇÃO

**Fundación
mapfre**

DESENVOLVIMENTO

USP



APOIO

SECRETARIA
NACIONAL DE
TRÂNSITO

MINISTÉRIO DOS
TRANSPORTES

CRÉDITOS

Autores e respectivas afiliações institucionais

Dr. Cassiano Augusto Isler (Professor, Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo - USP)

Dr. Jorge Tiago Bastos (Professor, Departamento de Transportes, Universidade Federal do Paraná - UFPR)

Me Isabela Maciel Macedo Gondo (Doutoranda, Departamento de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo - USP)

Henrique de Oliveira Kotelok (Graduando em Engenharia Civil, Departamento de Transportes, Universidade Federal do Paraná - UFPR)

Departamento de Engenharia de Transportes
Escola Politécnica
Universidade de São Paulo (USP)

Departamento de Transportes
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Coordenação

Fundación Mapfre

Jesús Monclús Gonzales

Maria de Fátima Lima

Maria Luiza Ikegawa Ruiz

Apoio institucional

Secretaria Nacional de Trânsito (Senatran)

Projeto gráfico e diagramação

Sergio Zilbersztejn / Set Design

Todos os direitos desta edição são reservados à Fundación Mapfre.

Av. das Nações Unidas, 11.711, 20º andar, São Paulo/SP

www.fundacionmapfre.com.br

A informação contida neste documento pode ser utilizada mediante a devida referência, da seguinte forma: VELOCIDADE EM ÁREAS URBANAS E SEGURANÇA VIÁRIA: EVIDÊNCIAS SOBRE COMPORTAMENTOS, PERCEPÇÕES E ATITUDES. © Fundación Mapfre, Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2026.

INSTITUIÇÕES

Fundación Mapfre

Há mais de 50 anos, a Fundación Mapfre atua como uma fundação global dedicada à promoção do bem-estar das pessoas e ao desenvolvimento social. Criada pela Mapfre, a instituição desenvolve programas e iniciativas sem fins lucrativos de alcance internacional com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de vida e para a construção de uma sociedade mais inclusiva, segura e sustentável.

Suas atividades estão organizadas nas seguintes áreas estratégicas: **Ação Social, Cultura, Segurança Viária, Saúde e Prevenção e Seguro e Previdência Social**, sempre orientadas por um compromisso permanente com a geração de impacto positivo para a sociedade.

Alinhada à **Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da ONU**, a Fundación Mapfre promove iniciativas que contribuem para o desenvolvimento social, a educação, a prevenção, a inclusão e a disseminação do conhecimento em diversos países.

A instituição também mantém centros de referência voltados à produção e difusão de conhecimento, incluindo serviços especializados de informação em seguros, gestão de riscos, previdência social, economia e direito, além de iniciativas voltadas ao estudo dos impactos e oportunidades decorrentes das transformações demográficas e do envelhecimento da população.

Para alcançar seus objetivos, a Fundación Mapfre atua em colaboração com um amplo conjunto de instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, além de organizações da sociedade civil, museus, fundações e associações que compartilham propósitos e valores convergentes aos seus.

Acompanhe a Fundación Mapfre:

www.fundacionmapfre.com.br

Facebook: Fundación Mapfre

Instagram: fundacionmapfrebrasil

LinkedIn: Fundación Mapfre

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP)

Há mais de 130 anos, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP) atua na formação de engenheiros(as), na produção de conhecimento científico e tecnológico e no desenvolvimento de soluções de impacto para a sociedade. Fundada em 1893 como Escola Politécnica de São Paulo e incorporada à Universidade de São Paulo em 1934, consolidou-se como uma das principais instituições de ensino, pesquisa e inovação em Engenharia do Brasil e da América Latina.

Com atuação nas áreas de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, Química e em diferentes campos interdisciplinares, a Poli-USP reúne atividades de graduação, pós-graduação, pesquisa, inovação e extensão. Sua estrutura acadêmica é organizada em 15 departamentos, responsáveis pela formação de milhares de estudantes e pelo desenvolvimento de pesquisas em parceria com instituições públicas e privadas, universidades, centros de pesquisa e setores produtivos no Brasil e no exterior.

A Escola tem como missão formar profissionais em Engenharia com excelência científica e técnica, preparados para atuar como líderes, inovadores e empreendedores, ao mesmo tempo em que desenvolve pesquisas, preserva e difunde conhecimento e presta serviços de elevada relevância e impacto para a sociedade. Essa atuação é orientada pelo compromisso com o desenvolvimento sustentável, a cidadania e a responsabilidade ética, social, econômica e ambiental.

Ao longo de sua trajetória, a Poli-USP tem contribuído diretamente para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do País. Além de sua reconhecida atuação acadêmica, participa da construção de soluções para desafios contemporâneos por meio da articulação entre universidade, poder público, setor produtivo e sociedade.

Sua atuação está fundamentada em valores como integridade, racionalidade, respeito, criatividade, rigor acadêmico, responsabilidade social, postura educativa e humanismo. Esses princípios orientam tanto a formação dos futuros profissionais quanto a produção de conhecimento e o desenvolvimento de tecnologias capazes de responder às necessidades presentes e futuras da sociedade.

Com forte inserção nacional e internacional, a Escola Politécnica mantém parcerias acadêmicas, científicas e institucionais que ampliam a cooperação, a inovação e a circulação do conhecimento, reafirmando seu compromisso com uma Engenharia voltada à transformação sustentável da sociedade.

Acompanhe a Escola Politécnica da USP:

www.poli.usp.br

Instagram: <https://www.instagram.com/poliusp/>

Linkedin: <https://www.linkedin.com/school/escola-politécnica-da-usp/posts/>

APRESENTAÇÃO

A velocidade está no centro de um dos maiores desafios da mobilidade contemporânea: construir cidades mais seguras para todas as pessoas. Embora os avanços tecnológicos, a engenharia viária e as políticas públicas tenham contribuído para a redução dos riscos no trânsito em diferentes partes do mundo, os sinistros viários continuam produzindo impactos humanos, sociais e econômicos de grande magnitude. Compreender por que os condutores adotam determinados comportamentos e como percebem as medidas de gestão da velocidade tornou-se, portanto, uma questão fundamental para o avanço da segurança viária.

É nesse contexto que a Fundación Mapfre, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP) e apoio institucional da Secretaria Nacional de Trânsito (Senatran), apresenta este estudo sobre velocidade em áreas urbanas e segurança viária. Mais do que analisar dados de sinistralidade ou discutir limites de velocidade, esta pesquisa busca compreender as crenças, atitudes, normas sociais e percepções que influenciam as decisões cotidianas dos condutores brasileiros.

Ao mesmo tempo, a pesquisa mostra que a velocidade está relacionada à forma como cada pessoa interpreta o ambiente em que circula, às influências sociais que recebe e à percepção sobre sua própria capacidade de agir de maneira segura. Por isso, a gestão eficaz da velocidade exige uma abordagem integrada, capaz de combinar infraestrutura, regulação, fiscalização, educação, comunicação e participação social.

As evidências apresentadas neste relatório reforçam que os seres humanos cometem erros, mas o sistema viário deve ser concebido para evitar que esses erros resultem em mortes ou lesões graves. Nesse sentido, promover velocidades compatíveis com o ambiente urbano é uma das estratégias mais efetivas para proteger a vida e tornar as cidades mais inclusivas, saudáveis e sustentáveis.

Para a Fundación Mapfre, apoiar iniciativas de pesquisa aplicada como esta significa contribuir para a produção de conhecimento capaz de orientar políticas públicas baseadas em evidências e ampliar o debate sobre a segurança viária no Brasil e na América Latina. Esperamos que este trabalho sirva como referência para gestores públicos, especialistas, pesquisadores e para todos aqueles comprometidos com a construção de um trânsito mais seguro e humano.

Boa leitura.

Jesus Monclús

Diretor Especialista de Prevenção e Segurança Viária
Fundación Mapfre

RESUMO

A segurança viária constitui um dos principais desafios contemporâneos da mobilidade urbana. Nesse contexto, a velocidade assume papel determinante, pois influencia diretamente o tempo de reação dos condutores, a distância necessária para frenagem, a possibilidade de evitar conflitos e a severidade dos impactos quando os sinistros ocorrem.

Apesar das evidências técnicas sobre a relação entre velocidade e segurança viária, medidas como redução de limites de velocidade, implantação de fiscalização eletrônica, redesenho viário e moderação de tráfego ainda despertam resistências e interpretações diversas por parte da população. Dessa forma, este projeto partiu do reconhecimento de que a efetividade das políticas de gestão de velocidades não depende apenas da existência de evidências técnico-científicas, mas também da compreensão das percepções, atitudes e comportamentos dos condutores.

Crenças dizem respeito à forma como o indivíduo interpreta o comportamento e suas consequências; o controle comportamental percebido expressa a capacidade de agir diante das regras e condições do ambiente urbano; e as normas subjetivas representam influências externas de pessoas e grupos relevantes. A forma como os indivíduos percebem o risco, interpretam as normas, avaliam a fiscalização e justificam suas escolhas de velocidade influencia diretamente a aceitação social das políticas públicas e o comportamento cotidiano no trânsito.

Neste contexto, o objetivo geral do projeto foi identificar e analisar as percepções, atitudes e comportamentos de condutores sobre as relações entre velocidade em áreas urbanas e segurança viária, de modo a produzir evidências capazes de apoiar políticas públicas voltadas à promoção de comportamentos mais seguros.

Para isso, o projeto contemplou três etapas principais: a revisão da literatura técnico-científica nacional e internacional sobre velocidade e segurança viária; o desenvolvimento e aplicação de um questionário estruturado de abrangência nacional junto a condutores; e a produção de subsídios técnicos para apoiar políticas públicas de gestão de velocidades em áreas urbanas.

Os resultados da pesquisa indicam que, juntos, esses componentes colaboram para formar a intenção de respeitar ou não o limite de velocidade. Também se verificou que o comportamento pretendido é sensível ao contexto, tal que quando limites e condições da via são estabelecidos a partir de critérios de segurança e comunicados de forma coerente, o ambiente pode favorecer a transformação da intenção em práticas de condução compatíveis com a segurança viária de todos os usuários.

A política pública ideal, portanto, cria um sistema no qual a regra faça sentido, seja perceptível, seja socialmente legitimada e possa ser efetivamente cumprida. Pessoas entram no sistema viário com crenças, expectativas e intenções; o ambiente urbano, por sua vez, fornece sinais físicos, normativos e sociais que podem reforçar ou enfraquecer essas intenções. O objetivo de uma política de segurança viária pode viabilizar o alinhamento desses elementos para que a escolha segura seja também a escolha mais natural, compreensível e viável.

Assim, o desafio da política pública é transformar esse capital favorável em comportamento consistente. Isso requer combinar gestão de velocidade, desenho viário, fiscalização, comunicação, educação e participação social, de modo que as condições do sistema apoiem (e não contradigam) a intenção de conduzir com segurança estabelecendo uma relação entre segurança viária e bem-estar psicológico e comportamental da população.

Palavras-chave: atitude; norma; intenção; comportamento; gestão de velocidade; segurança viária.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ruas que sofreram alteração de velocidade na cidade de Amsterdam, Países Baixos. FONTE: Asadi <i>et al.</i> (2025)	25
Figura 2 – Tendência da sinistralidade nos grupos de controle e tratamento na cidade de Edmonton, no Canadá. FONTE: Abohassan <i>et al.</i> (2024).....	27
Figura 3 – Relação entre velocidade percebida e velocidade real na cidade de Juiz de Fora, Brasil. Fonte: Faria e Kamizaki (2020)	39
Figura 4 – Composição do questionário aplicado na pesquisa.....	46
Figura 5 – Imagens originais consideradas para produção dos cenários. Fonte: Mapillary (2019a; 2019b; 2020).....	51
Figura 6 – Exemplos de cenários em segmentos de via arterial	52
Figura 7 – Exemplos de cenários em segmentos de via local.....	53
Figura 8 – Exemplos de cenários em interseções.....	53
Figura 10 – Ilustração do procedimento metodológico utilizado para análise das respostas do instrumento de pesquisa.	61
Figura 11 – Exemplo ilustrativo de relação entre itens e construtos testada na AFC.....	62
Figura 12 – Ilustração do procedimento da AFC.....	62
Figura 13 – Representação simplificada da Teoria do Comportamento Planejado aplicada à gestão de velocidade.	64
Figura 14 A – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças atitudinais	71
Figura 14 B – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças atitudinais	72
Figura 15 – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças de normativas.....	73
Figura 16 – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças de controle percebido.....	74
Figura 17 – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados à intenção.....	75
Figura 18 – Representação esquemática das correlações individuais entre as crenças de atitude, normativas e de controle com a intenção.....	77
Figura 19 – Distribuições de velocidades médias declarada por condutores(as) nos cenários por tipo de via.....	79
Figura 20 – Velocidades médias nos cenários com e sem indicação de limites legais de velocidade com dados agrupados em nível nacional	80
Figura 21 – Diferença da velocidade média com placa e sem placa de limite de velocidade por região do país em vias arteriais.....	83
Figura 22 – Diferença da velocidade média com placa e sem placa de limite de velocidade por região do país em vias locais.....	84
Figura 23 – Diferença da velocidade média com placa e sem placa de limite de velocidade por região do país em interseções.	86
Figura 24 – Velocidades médias nos cenários com e sem indicação de limites legais de velocidade com dados agrupados por porte de município.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados do impacto da medida na população	29
Tabela 2 – Resultados da análise estatística dos efeitos da medida	32
Tabela 4 – Estratificação segundo região, porte e rendimento familiar mensal.....	59
Tabela 5 – Percentual da amostra obtida em relação à planejada segundo região, porte, sexo e faixa etária	60
Tabela 6 – Percentual da amostra obtida em relação à planejada segundo região, porte e rendimento familiar mensal	60
Tabela 7 – Proposta de análise de comportamento de condução mediante condições regulatórias específicas de velocidade	65
Tabela 8 – Agrupamentos dos itens em fatores relacionados às crenças de atitudes, normas e controle	69
Tabela 9 – Agrupamentos dos itens em fatores relacionados às intenções.....	70
Tabela 10 – Resultado da regressão na análise conjunta das relações entre as crenças de atitude, normativas e de controle com a intenção.....	78
Tabela B1 – Resultados das métricas de adequação da análise fatorial.....	113
Tabela B2 – Resultados das cargas fatoriais rotacionadas para o construto de atitude.....	113
Tabela B3 – Resultados das cargas fatoriais rotacionadas para o construto de normas subjetivas.....	114
Tabela B4 – Resultados das cargas fatoriais rotacionadas para o construto de controle comportamental percebido.....	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Termos utilizados na busca por referências da literatura	18
Quadro 2 – Resumo dos resultados do ESRA3 Report.....	20
Quadro 3 – Atributos considerados na elaboração dos cenários para obtenção de dados quanto à percepção e atitudes de condutores(as)	49
Quadro 4 – Níveis dos atributos e número de cenários em função do segmento	50

SUMÁRIO

CRÉDITOS.....	2
Autores e respectivas afiliações institucionais	2
Coordenação	2
Apoio institucional	2
Projeto gráfico e diagramação.....	2
INSTITUIÇÕES.....	3
Fundación Mapfre.....	3
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP)	4
APRESENTAÇÃO	5
RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Motivação	15
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Objetivo geral.....	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
2. EVIDÊNCIAS DA LITERATURA.....	18
2.1 Relatórios técnicos.....	19
2.1.1 ESRA3 Report – Vias Institute	19
2.1.2 Medidores de velocidade – Cesvi Brasil.....	21
2.1.3 Pesquisa de opinião pública geral - Abeetrans	22
2.1.4 Indicadores brasileiros sobre fiscalização eletrônica – Abeetrans/ONSV/UFPR.....	23
2.2 Pesquisas científicas	25
2.2.1 Efeitos da gestão de velocidade.....	25
2.2.2 Opinião pública da gestão de velocidade	33
2.2.3 Percepção de velocidade.....	37
2.2.4 Evidências brasileiras sobre velocidade praticada.....	42
3. MÉTODO	46
3.1 Composição do instrumento de pesquisa.....	46
3.1.1 Parte I - Perfil socioeconômico.....	46

3.1.2 Parte II – Percepções sobre crenças de atitudes, normas subjetivas e controle comportamental percebido	47
3.1.3 Parte III – Aspectos Comportamentais.....	48
3.2 Requisito para participação.....	54
3.3 Desenho amostral planejado.....	55
3.3.1 Amostra obtida.....	59
3.4 Tratamento de dados e análise dos resultados	61
3.4.1 Análise Fatorial Confirmatória.....	62
3.4.2 Análise entre crenças.....	63
3.4.3 Análise comportamental	65
3.4.4 Interpretação dos resultados.....	66
4. RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES	68
4.1 Análise das Crenças.....	68
4.1.1 Análise Fatorial Confirmatória.....	68
4.1.2 Caracterização descritiva e considerações gerais sobre itens, fatores e crenças.....	71
4.2 Análise entre crenças (atitudes, normas e controle) e intenção.....	77
4.3 Análise comportamental.....	79
4.3.1 Panorama nacional	79
4.3.2 PANORAMA REGIONAL	82
4.3.3 RESULTADOS POR PORTE DO MUNICÍPIO.....	88
4.3.4 Discussão crítica dos cenários comportamentais.....	90
5. CONCLUSÕES	91
REFÊRENCIAS	93
INTRODUÇÃO	93
REVISÃO DA LITERATURA.....	94
MÉTODO.....	98
ANEXO A – ITENS DO INSTRUMENTO PSICOMÉTRICO PROPOSTO POR VELLOSO (2024).....	103
APÊNDICE A – CONJUNTO DE CENÁRIOS APRESENTADOS NO INSTRUMENTO PARA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO EM CENÁRIOS SEM E COM SINALIZAÇÃO DE LIMITE DE VELOCIDADE	106
APÊNDICE B – ANÁLISE FATORIAL: FORMULAÇÃO, ESTIMAÇÃO E RESULTADOS NUMÉRICOS	112
APÊNDICE C – CORRELAÇÃO E REGRESSÃO LINEAR	115

APÊNDICE D – RESULTADOS DE SIGNIFICÂNCIA DAS DIFERENÇAS ENTRE VELOCIDADES DECLARADAS NOS CENÁRIOS	116
D1. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa em nível nacional.....	116
D2. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por região do país em vias arteriais.....	117
D3. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por região do país em vias locais.....	118
D4. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por região do país em interseções.....	119
D5. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por porte de município.....	120

1. INTRODUÇÃO

A segurança viária constitui um dos principais desafios contemporâneos da mobilidade urbana, especialmente em áreas com interação entre automóveis, motocicletas, pedestres, ciclistas, usuários do transporte coletivo e demais atores do sistema viário. Os sinistros de trânsito permanecem como uma das principais causas externas de mortalidade e lesões, com impactos humanos, sociais, econômicos e institucionais que extrapolam o campo da engenharia de tráfego e se inserem em uma agenda mais ampla de saúde pública, planejamento urbano e desenvolvimento sustentável. Um estudo recente publicado pelo Banco Mundial estimou os custos anuais dos sinistros de trânsito no Brasil em 61 bilhões de dólares, o equivalente a 3,8% do PIB nacional (Lamas *et al.*, 2025)

No plano internacional, a segurança viária tem sido tratada como prioridade pública por meio da abordagem de Sistemas Seguros, em que um sistema de transporte deve ser planejado e operado considerando a possibilidade de erro humano, mas evitando que esse erro resulte em mortes ou lesões graves. A Assembleia Geral das Nações Unidas, por meio da Resolução A/RES/74/299, proclamou a Segunda Década de Ação pela Segurança Viária 2021-2030, com a meta de prevenir ao menos 50% das mortes e lesões no trânsito até 2030 (WHO, 2021). Essa diretriz reforça a necessidade de ações integradas envolvendo infraestrutura segura, veículos mais seguros, fiscalização, atendimento pós-sinistro, mobilidade sustentável e gestão dos principais fatores de risco.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) destaca que as mortes e lesões causadas pelo trânsito continuam representando um importante problema de saúde pública, com efeitos expressivos sobre os sistemas de saúde e desenvolvimento dos países. A OPAS ressalta que os países devem implementar medidas e políticas eficazes para reduzir mortes e lesões no trânsito, com base em estratégias abrangentes que promovam mobilidade sustentável, saudável e segura (OPAS, 2024). Esse entendimento evidencia que a segurança viária não pode ser tratada apenas como uma questão de circulação ou fluidez, mas como um componente essencial da qualidade de vida nas cidades.

No Brasil, a política nacional de segurança viária encontra-se detalhada no Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans), elaborado com base nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e na abordagem dos Sistemas Seguros, seguindo as diretrizes internacionais. O Pnatrans está estruturado em seis pilares de atuação: 1 - Gestão da Segurança no Trânsito; 2 - Vias Seguras; 3 - Segurança Veicular; 4 - Educação para o Trânsito; 5 - Vigilância, Promoção da Saúde e Atendimento às Vítimas no Trânsito; e 6 - Normatização e Fiscalização. Cada pilar apresenta um conjunto de iniciativas derivadas em ações e produtos, estabelecendo o que deve ser feito para atingir a meta reduzir no mínimo à metade o índice nacional de mortos no trânsito por grupo de habitantes até 2030, usando como referência os dados de 2020 (Brasil, 2023).

Entre os fatores de risco associados à ocorrência e severidade dos sinistros de trânsito, a velocidade dos veículos ocupa papel central. A velocidade influencia diretamente o tempo de reação dos condutores, a distância necessária para frenagem, a possibilidade de evitar conflitos e a energia envolvida nos impactos quando o sinistro ocorre. Por essa razão, velocidades mais elevadas tendem a aumentar tanto a probabilidade de ocorrência de sinistros quanto a gravidade de suas consequen-

ências, especialmente quando envolvem usuários vulneráveis, como pedestres, ciclistas e motociclistas. O Plano Global para a Década de Ação pela Segurança Viária 2021-2030 reconhece a gestão de velocidades como dimensão crítica para a implementação da abordagem de Sistemas Seguros (WHO; UN Regional Commissions, 2021).

No cenário nacional, a publicação de dois guias pela Secretaria Nacional de Trânsito contribuiu para a disseminação dos conceitos de gestão de velocidades: o Guia de Medidas de Moderação de Tráfego e o Guia de Gestão de Velocidades. O guia de Medidas de Moderação de Tráfego apresenta soluções de engenharia, redesenho urbano e estratégias de fiscalização com o objetivo de incentivar a prática de velocidades seguras no trânsito. O Guia de Gestão de Velocidades reúne subsídios técnicos, diretrizes e referências para a implementação de políticas de gestão de velocidades no Brasil (Brasil 2024, 2026).

No contexto urbano brasileiro, a discussão sobre velocidade assume relevância particular. As cidades combinam diferentes padrões de uso do solo, hierarquias viárias, níveis de fiscalização, condições de infraestrutura e formas de ocupação do espaço público. Ao mesmo tempo, medidas de redução de limites de velocidade, implantação de dispositivos de fiscalização, redesenho viário e moderação de tráfego frequentemente despertam debates públicos intensos e, em geral, polarizados. Em muitos casos, essas medidas são interpretadas como obstáculos ao fluxo de tráfego e com caráter arrecadatório, não necessariamente como estratégias de proteção à vida.

Essa tensão evidencia que a efetividade das políticas de segurança viária não depende apenas da existência de evidências técnico-científicas sobre a relação entre velocidade e sinistralidade, mas também da forma como indivíduos percebem o risco, interpretam as medidas de gestão de velocidades, aceitam ou rejeitam intervenções públicas e ajustam seus comportamentos cotidianos de condução. Assim, compreender as percepções, atitudes e comportamentos dos condutores em relação à velocidade torna-se fundamental para subsidiar políticas públicas mais eficazes, campanhas educativas mais aderentes à realidade dos usuários e intervenções de Engenharia de Tráfego socialmente mais compreensíveis.

O presente relatório técnico insere-se nesse contexto e decorre do projeto “Velocidade em áreas urbanas e segurança viária: evidências, percepções e atitudes”, desenvolvido em parceria entre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a Universidade Federal do Paraná e a Fundación Mapfre. O projeto parte do reconhecimento de que a velocidade é um fator determinante para a segurança viária e que o conhecimento sobre percepções e atitudes de condutores pode contribuir para a formulação de estratégias voltadas à redução da ocorrência e da severidade dos sinistros de trânsito.

1.1 Motivação

A segurança viária em áreas urbanas deve ser compreendida como resultado da interação entre infraestrutura, legislação, fiscalização, tecnologia, uso do solo, desenho urbano e comportamento humano. Embora as condições físicas e operacionais do sistema viário exerçam influência direta sobre a segurança, as decisões cotidianas de condutores também desempenham

papel relevante na exposição ao risco. Entre essas decisões, a escolha da velocidade praticada é uma das mais importantes, pois afeta simultaneamente a probabilidade de ocorrência de um sinistro e a severidade de seus efeitos.

A velocidade tem implicações diretas sobre o funcionamento do sistema viário. Em situações de conflito, velocidades mais altas reduzem o tempo disponível para percepção e reação, ampliam a distância de parada e diminuem a capacidade de evitar colisões. Além disso, quanto maior a velocidade no momento do impacto, maior a energia transferida aos corpos e veículos envolvidos, aumentando a probabilidade de lesões graves ou fatais. O risco de morte de um pedestre em caso de atropelamento é de cerca de 10% se a velocidade de impacto for de 30 km/h; no entanto, se a velocidade de impacto for 50 km/h, esse risco sobe para cerca de 80% (Wramborg, 2005). Por isso, a gestão de velocidades é reconhecida internacionalmente como uma estratégia essencial para a redução da mortalidade e da morbidade no trânsito.

No entanto, a velocidade não é apenas uma variável operacional, mas possui uma dimensão comportamental. Para alguns(algumas) condutores(as), dirigir acima do limite pode estar associado à economia de tempo, sensação de controle, confiança excessiva na própria habilidade, percepção de que determinada via viabiliza velocidades mais altas ou baixa expectativa de fiscalização. Em outros casos, o excesso de velocidade pode estar relacionado a pressões cotidianas, impaciência, agressividade, uso de substâncias (álcool ou drogas), hábitos consolidados de condução ou influência do ambiente viário.

As atitudes em relação à velocidade também são influenciadas pela forma como condutores(as) percebem as medidas de gestão de velocidades adotadas pelo poder público. A redução de limites de velocidade, instalação de medidores fixos, fiscalização por velocidade média e intervenções de moderação de tráfego podem ser interpretadas de maneiras distintas. Enquanto parte da população reconhece essas ações como medidas de segurança, outra pode percebê-las como restrições desnecessárias, interferências no fluxo de tráfego ou instrumentos punitivos. Essa diferença de percepção pode afetar a aceitação social das políticas e, consequentemente, sua efetividade.

Dessa forma, o enfrentamento do problema da velocidade insegura em áreas urbanas exige não apenas a produção e sistematização de evidências técnicas, mas também a compreensão das percepções, atitudes e comportamentos dos indivíduos. Essa perspectiva é especialmente relevante para o desenho de políticas públicas. Estratégias de segurança viária baseadas exclusivamente na norma legal ou na fiscalização podem ter alcance limitado quando não dialogam com as crenças, resistências e motivações dos usuários. Por outro lado, políticas que combinam evidências técnico-científicas, comunicação e participação pública efetivas, fiscalização consistente, desenho viário adequado e compreensão do comportamento de condutores(as) tendem a apresentar maior potencial de transformação.

Assim, o problema de pesquisa que orienta este relatório é: como percepções, atitudes e comportamentos de condutores(as) se manifestam em relação à velocidade em vias urbanas?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral do projeto é identificar e analisar as percepções, atitudes e comportamentos de condutores sobre as relações entre velocidade em áreas urbanas e segurança viária, de modo a produzir evidências para apoiar políticas públicas voltadas à promoção de comportamentos mais seguros.

1.2.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar a literatura técnico-científica sobre as relações entre velocidade e segurança viária em áreas urbanas, considerando evidências nacionais e internacionais sobre o papel da velocidade na ocorrência e na severidade dos sinistros de trânsito.
- b) Desenvolver e aplicar um questionário estruturado para investigar percepções, atitudes e comportamentos de motoristas em relação à velocidade em vias urbanas.
- c) Produzir subsídios técnicos para políticas públicas contribuindo para a promoção de velocidades mais seguras em áreas urbanas.

2. EVIDÊNCIAS DA LITERATURA

A revisão da literatura contou com publicações técnicas e científicas. As publicações técnicas foram elaboradas por instituições com atuação reconhecida no campo da segurança viária: Vias Institute, Centro de Experimentação e Segurança Viária – Cesvi Brasil, Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Trânsito – Abeetrans e Observatório Nacional de Segurança Viária – ONSV. As publicações científicas foram obtidas a partir de buscas nas bases de consulta Science Direct e Google Scholar, sendo priorizados artigos publicados em periódicos. As palavras-chave foram definidas por tema de pesquisa, conforme indicado no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Termos utilizados na busca por referências da literatura

Tema	Termos de busca
Impactos da redução dos limites de velocidade	“speed limit reduction” OR “posted speed reduction”) AND “perceived”
	“speed limit reduction” OR “posted speed reduction”) AND “impact”
	“speed limit reduction” OR “posted speed reduction”) AND “noise”
	“redução do limite de velocidade” AND “impacto”
Opinião pública da gestão de velocidade	“speed limit reduction” OR “posted speed reduction”) AND “acceptance”
	“speed limit reduction” OR “posted speed reduction”) AND “opinion”
Percepção de velocidade	“speed perception”
	“percepção de velocidade” AND “veículos”

Ao todo, foram encontrados 136 artigos científicos. Na sequência, realizou-se a leitura dos títulos para a seleção dos documentos mais aderentes aos temas de interesse. Para os títulos selecionados, procedeu-se para a leitura dos resumos, selecionando-se apenas as publicações aderentes aos temas de interesse. Também foram removidas as publicações duplicadas. Por fim, resultaram 21 artigos científicos e 2 trabalhos acadêmicos. Tendo em vista a complementação dos achados predominantemente internacionais, foram adicionadas publicações em periódicos e conferências referentes às evidências sobre velocidade praticada no cenário brasileiro, mais particularmente na região de Curitiba (PR). Tais estudos são derivados do projeto de pesquisa “Estudo Naturalístico de Direção Brasileiro”, conduzido na Universidade Federal do Paraná (UFPR).

2.1 Relatórios técnicos

2.1.1 ESRA3 Report – Vías Institute

A pesquisa realizada pela iniciativa *E-survey of road user's attitude – ESRA (2023)*, coordenado pelo Instituto Vías, com a participação de institutos, Universidades e entidades entre as quais a Fundación Mapfre, consistiu em um questionário com perguntas voltadas para diferentes usuários do sistema viário (pedestres, ciclistas, motociclistas, condutores de automóveis, passageiros de transporte individual e coletivo) para obter informações sobre percepções, atitudes e opiniões quanto a diferentes temas. Utilizados como base para um grande conjunto de indicadores de segurança viária, os dados do ESRA fornecem evidências científicas para a formulação de políticas de níveis nacional e internacional.

O relatório reuniu os dados obtidos após a aplicação dos questionários em 39 países durante o ano de 2023, desses oito no continente americano, sendo seis países latino-americanos, incluindo o Brasil. No total, o questionário on-line recolheu dados de mais de 37.000 usuários de vias, sendo 947 no Brasil, com idades entre 18 e 74 anos. O levantamento dos dados no Brasil para o ESRA3 contou com a colaboração da Fundación Mapfre (ESRA, 2023).

No Quadro 2 consta um resumo dos resultados obtidos na pesquisa no tema da velocidade, incluindo respostas sobre comportamento autodeclarado de excesso de velocidade entre condutores de automóveis e motociclistas, aceitabilidade pessoal de condutores de automóveis sobre o comportamento de exceder a velocidade em áreas urbanas, apoio à limitação da velocidade em 30 km/h em áreas urbanas e probabilidade de ser fiscalizado quanto ao excesso de velocidade. São apresentados os percentuais de resposta para cada país ou conjunto de países e uma comparação em termos percentuais com o resultado obtido no Brasil. A cor verde indica um resultado favorável ao Brasil, ou seja, manifestando um comportamento ou percepção mais seguros; e vermelho, o oposto (ESRA, 2023).

Quadro 2 – Resumo dos resultados do *ESRA3 Report*

Comportamento autodeclarado										
Excesso de velocidade como condutor de automóvel										
Dirigir rápido demais para as condições do tráfego no momento										
Resultado	Brasil	Chile	Colômbia	México	Panamá	Peru	EUA	Canadá	América*	Europa**
Parcela (%)	25,3	34,6	38,2	38,3	37,0	38,3	23,7	30,5	27,8	30,5
Diferença (%)	-	-9,3	-12,9	-13,0	-11,7	-13,0	1,6	-5,2	-2,5	-5,2
Dirigir acima do limite de velocidade em áreas urbanas										
Resultado	Brasil	Chile	Colômbia	México	Panamá	Peru	EUA	Canadá	América*	Europa**
Parcela (%)	27,6	33,3	41,9	34,3	34,8	47,2	22,2	30,3	26,6	30,3
Diferença (%)	-	-5,7	-14,3	-6,7	-7,2	-19,6	5,4	-2,7	1,0	-2,7
Excesso de velocidade como motociclista										
Dirigir rápido demais para as condições do tráfego no momento										
Resultado	Brasil	Chile	Colômbia	México	Panamá	Peru	EUA	Canadá	América*	Europa**
Parcela (%)	25,3	34,6	38,2	38,3	37,0	38,3	23,7	30,5	27,8	30,5
Diferença (%)	-	-9,3	-12,9	-13,0	-11,7	-13,0	1,6	-5,2	-2,5	-5,2
Aceitabilidade pessoal										
Condutores de carro – Excesso de velocidade										
Dirigir acima do limite de velocidade em áreas urbanas										
Resultado	Brasil	Chile	Colômbia	México	Panamá	Peru	EUA	Canadá	América*	Europa**
Parcela (%)	4,0	2,9	2,6	4,1	3,3	3,5	6,3	5,4	4,9	4,7
Diferença (%)	-	1,1	1,4	-0,1	0,7	0,5	-2,3	-1,4	-0,9	-0,7
Apoio à limitação do limite de velocidade a 30 km/h em áreas urbanas										
Resultado	Brasil	Chile	Colômbia	México	Panamá	Peru	EUA	Canadá	América*	Europa**
Parcela (%)	49,8	52,9	60,9	63,5	63,4	69,4	53,8	42,8	54,8	42,1
Diferença (%)	-	-3,1	-11,1	-13,7	-13,6	-19,6	-4,0	7,0	-5,0	7,7
Probabilidade de ser fiscalizado quanto ao respeito ao limite de velocidade										
Resultado	Brasil	Chile	Colômbia	México	Panamá	Peru	EUA	Canadá	América*	Europa**
Parcela (%)	24,0	46,0	52,1	44,9	43,5	45,9	52,2	35,0	43,5	36,4
Diferença (%)	-	-22,0	-28,1	-20,9	-19,5	-21,9	-28,2	-11,0	-19,5	-12,4

*América: Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, México, Panamá, Peru e EUA.

**Europa: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bósnia Herzegovina, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Letônia, Luxemburgo, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Sérvia, Suécia e Suíça.

FONTE: Adaptado de *ESRA* (2023).

As respostas para o Brasil quanto ao apoio à redução da velocidade máxima em áreas urbanas para 30 km/h indicam baixa aceitação em comparação aos demais países da América Latina e aos Estados Unidos. Em relação à fiscalização do excesso de velocidade, a aceitação no Brasil foi a menor entre os países pesquisados. Além disso, o relatório destaca uma tendência no continente americano. Diferentemente dos outros continentes, os condutores mais velhos excedem a velocidade mais que os condutores jovens. O relatório, lista como possibilidade de explicação dessa tendência a ideia de que condutores jovens não possuem carros potentes por razões de limitação de renda (ESRA, 2023).

Quanto às limitações da pesquisa, destaca-se um possível viés de seleção, tendo em vista que quase 50% da amostra brasileira possuía ensino superior completo, quando a proporção real é de 20% segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 (ESRA, 2023).

2.1.2 Medidores de velocidade – Cesvi Brasil

A análise realizada pelo Centro de Experimentação e Segurança Viária (Cesvi Brasil, 2008) teve por objetivo investigar o aspecto de visibilidade e sinalização de elementos medidores de velocidade, principalmente se isso afetaria negativamente a segurança viária, a eficiência desses elementos e o comprimento de via no qual é possível observar efeito direto (redução da velocidade) do equipamento. Para isso, a análise apresentou os resultados de duas pesquisas realizadas antes de mudanças estabelecidas pela Resolução nº 214/06 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) em 2006. As principais alterações na resolução foram a necessidade de garantir ampla visibilidade do equipamento de fiscalização eletrônica e a obrigatoriedade de sinalização vertical sobre a presença do radar e a velocidade regulamentar.

Para avaliar os efeitos dessa mudança foram apresentadas uma análise sobre o efeito da sinalização vertical no comportamento do condutor e duas pesquisas, a primeira pesquisa mostrou a eficácia de medidores de velocidade para redução de sinistros, já a segunda tratou da área/distância de influência desses equipamentos. Na pesquisa sobre a área de influência, a análise comparou o comportamento de condutores em três situações: (a) uma em que não há fiscalização, logo, quando o condutor tem pressa em chegar em seu destino e não há a preocupação em ser multado por excesso de velocidade; (b) a segunda, em que há fiscalização e essa é sinalizada, na qual devido à preocupação de ser multado o condutor tende a reduzir a velocidade apenas onde há o radar; e (c) a terceira situação, na qual há fiscalização sem sinalização para indicar a posição exata (Cesvi Brasil, 2008).

A primeira pesquisa, realizada na cidade de Niterói em 2005, fez uma análise dos efeitos da instalação de 10 equipamentos de fiscalização eletrônica, avaliando os sinistros de forma ponderada pela severidade. A análise concluiu que a instalação desses equipamentos contribuiu para a redução de 18% a 40% no número e gravidade dos acidentes comparados com as estatísticas dos anos anteriores nas vias estudadas (Cesvi Brasil, 2008).

A segunda pesquisa avaliou a porcentagem de condutores acima da velocidade regulamentar na rodovia, sendo essas quantidades avaliadas conforme a proximidade dos dispositivos de fiscalização eletrônica de velocidade. A pesquisa foi executada em análise do trecho entre o km 153 e o km 227 da Rodovia Washington Luís (SP-310) entre as regiões dos municípios de Cordeirópolis e São Carlos no interior do Estado de São Paulo. A análise concluiu que no local onde o radar está instalado, 10,3% dos condutores excederam a velocidade, até 2 km antes do radar foram 14,8%, após o radar 26,9% e regiões distantes do radar 21,8%. Além disso, verificou-se que os radares fixos não contribuíram para a redução de sinistros na rodovia como um todo, com exceção do local específico onde foi instalado (Cesvi Brasil, 2008).

2.1.3 Pesquisa de opinião pública geral - Abeetrans

A pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Empresas de Engenharia de Tráfego (Abeetrans) e Paraná Pesquisas (2019) teve por objetivo avaliar a opinião de condutores e de pedestres quanto a sinistros de trânsito e fiscalização eletrônica. Foram realizadas entrevistas pessoalmente com por volta de 400 pessoas por capital, sendo as capitais: Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília (Abeetrans, 2019).

Inicialmente é importante ressaltar que não houve mudanças significativas entre as capitais. Conforme o informado pelos entrevistados as principais causas de sinistros seriam a imprudência (48,7%), o uso de entorpecentes e álcool (30,2%), a desatenção (21,9%) e o excesso de velocidade (10,6%). O resultado quanto ao conhecimento dos limites de velocidade mostrou que grande parte tinha ciência dos valores (82,9%). Houve uma tendência de maior conhecimento dos limites de velocidade entre participantes de maior escolaridade. Adicionalmente, respondentes condutores indicaram maior conhecimento dos limites de velocidade que respondentes pedestres (Abeetrans, 2019).

Identificou-se um grande desconhecimento acerca dos dados sobre sinistros de trânsito no Brasil: 42,8% dos entrevistados informaram não saber que mais de 40 mil pessoas morrem em sinistros de trânsito anualmente no país; 55,7% não sabem que 60% de Unidades de Tratamento Intensivo (UTI) são ocupadas por vítimas de sinistros de trânsito; e 65,7% desconhecem o valor gasto de 3 bilhões pelo Sistema Único de Saúde (SUS) nos últimos dez anos para atender vítimas do trânsito (Abeetrans, 2019).

Além disso, quanto à fiscalização eletrônica, a maioria dos entrevistados declarou entender a medida como efetiva, pois 75,9% aprovaram a utilização dos controladores eletrônicos de velocidade. Após informados dados sobre trânsito ao respondente, principalmente quanto a sinistros, a aprovação teve um pequeno aumento, para 79,5%. Além disso, após a instalação desses equipamentos 46,4% acharam que o trânsito melhorou e 47,3% perceberam uma redução no número de sinistros. Outro fator é quanto a segurança das vias, de modo que 55,7% consideraram vias controladas por radares como mais seguras (Abeetrans, 2019).

Entretanto, por mais que tenha sido identificada essa aprovação dos equipamentos, foi percebida uma contrariedade quanto à aplicação de multas. Primeiramente, os entrevistados consideraram os condutores os mais prejudicados pela instalação de controladores eletrônicos de velocidade, sendo os mais beneficiados os pedestres e entidades governamentais. Uma parcela de 53,3% dos respondentes compartilha da opinião de que a instalação dos controladores de velocidade é feita com objetivo arrecadatário (Abeetrans, 2019).

Nesse contexto, a percepção sobre a aplicação das multas também pode estar relacionada à forma como os recursos arrecadados são destinados. Em alguns países, a receita proveniente de multas de trânsito é vinculada ao financiamento de ações de segurança

viária, constituindo uma fonte específica de recursos para esse fim. No Reino Unido, por exemplo, receitas oriundas de multas aplicadas por radares de velocidade têm sido destinadas ao financiamento de intervenções de segurança viária em locais considerados de maior risco (European Commission, 2009).

Ademais, a pesquisa de opinião também identificou que 44,1% consideraram que radares multam mais que o necessário. No entanto 46,9% consideraram que a maior parte das multas são merecidas e 21,2% que todas as multas são merecidas. Também foi questionado o funcionamento dos radares durante a noite e madrugada, no qual 31,9% responderam que os radares deveriam ser desligados nesses períodos (Abeetrans, 2019).

Por fim, contradizendo a opinião de que os radares seriam eficientes, 62,4% foram contra o aumento no número desses equipamentos. Outros 78,6% foram contra o aumento dos valores das multas. Ainda, 51,8% foram a favor do aumento do número de pontos para que se tenha a carteira suspensa, sendo que caso esse aumento acontecesse, 48,3% acharam que não haveria um aumento no número de sinistros (Abeetrans, 2019).

2.1.4 Indicadores brasileiros sobre fiscalização eletrônica – Abeetrans/ONSV/UFPR

O estudo realizado pelo Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Associação Brasileira das Empresas de Engenharia de Tráfego (Abeetrans) (ONSV, 2025) teve por objetivo levantar indicadores sobre a fiscalização eletrônica dos estados e municípios do Brasil. Os equipamentos de fiscalização eletrônicos, também chamados na pesquisa de câmeras de segurança, utilizados no estudo foram do tipo fixo. No Brasil, esse tipo de equipamento representa 94% de todos os equipamentos de fiscalização eletrônica de velocidade, os outros 6% correspondem a equipamentos portáteis. Dos equipamentos fixos, 50,5% estão instalados em vias urbanas e 49,5% em rodovias.

Os indicadores de fiscalização da pesquisa relacionam o número de câmeras de segurança por 10 mil veículos em diferentes situações, com exceção de dois indicadores, um que pondera por 100 km de rodovia federal e outro que compara o número de câmeras aprovadas com o número total de câmeras. Os resultados são apresentados para cada unidade federativa e uma média nacional. As médias nacionais nesses indicadores são: (i) 2,09 câmeras de segurança por 10 mil veículos; (ii) 1,06 câmeras em vias urbanas por 10 mil veículos; (iii) 1,04 câmeras em rodovias por 10 mil veículos; (iv) 93% de câmeras de segurança aprovadas (ONSV, 2025).

Além disso, alguns estados se destacam em certos indicadores (ONSV, 2025): Amazonas possui as métricas baixas para todos os indicadores, em especial, 0,12 câmeras de segurança por 10 mil veículos; Distrito Federal possui 7,50 câmeras por 10 mil veículos, o maior dentre todas as Unidades da Federação, sendo que essas câmeras se concentram em rodovias (5,92 câmeras em rodovias por 10 mil veículos); Acre e Piauí possuem 100% dos equipamentos em status de “aprovado”, enquanto Roraima possui a menor porcentagem, 75%.

Os três principais indicadores de fiscalização, (i) número de câmeras por 10 mil veículos; (ii) número de câmeras em vias urbanas por 10 mil veículos; (iii) número de câmeras em rodovias por 10 mil veículos, foram utilizados para comparar municípios e as capitais das unidades da federação. Quanto as capitais, se destacou (ONSV, 2025): Brasília apresentou o maior número geral (7,50), com a grande maioria em rodovias (5,92); Goiânia possui o maior número de câmeras em vias urbanas (4,75); Florianópolis, Vitória, Manaus e Maceió não possuem radares em vias urbanas.

Foram também obtidos indicadores de infrações detectáveis por câmeras de segurança, ou seja, trafegar em velocidades superiores às máximas permitidas pela via. O primeiro indicador relacionou o número de infrações por veículo e o segundo o número de infrações por equipamento de fiscalização eletrônica de velocidade. Os resultados nacionais foram de 0,31 infrações por veículo e 1.478,36 infrações por câmera de segurança. Os resultados extremos das unidades federativas foram (ONSV, 2025): Distrito Federal com quase uma infração por veículo, 0,97; Amazonas com 0,05 infrações por veículos, no entanto, um total de 4.520,46 infrações por câmera de segurança; Rio Grande do Sul com 699,29 infrações por câmera.

Finalmente, foi analisada a correlação dos indicadores de infrações com o indicador de fiscalização de número de câmeras por 10 mil veículos. Para isso, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman a um nível de confiança estatística de 95%. A correlação entre o número de câmeras por 10 mil veículos e o número de infrações por veículo foi de 0,58 e estatisticamente significativa. Esse resultado indica que em estados onde há maior número de câmeras, veículos possuem um maior número de infrações de velocidade. Já para a correlação entre o número de câmeras por 10 mil veículos e o número de infrações por câmera de segurança foi de -0,59 e estatisticamente significativo. Isso indica que onde há um maior nível fiscalização eletrônica, cada câmera registra um menor número de infrações de velocidade (ONSV, 2025).

2.2 Pesquisas científicas

2.2.1 Efeitos da gestão de velocidade

2.2.1.1 *Integrating traffic safety and accessibility: Spatial equity impacts of city-wide speed limit reduction in Amsterdam*

O estudo realizado por Asadi et al. (2025) na cidade de Amsterdam, Países Baixos, buscou entender os impactos da redução do limite de velocidade de 50 km/h para 30 km/h em algumas vias distribuidoras localizadas por toda a cidade na acessibilidade para empregos avaliada comparando os gastos em segurança no trânsito e tempo gasto no deslocamento para diferentes margens de custo e na segurança considerando fatores socioeconômicos, comparando a equidade socioespacial de diferentes bairros e comunidades. A pesquisa utilizou uma mudança de 50 para 30 km/h devido a média das velocidades observadas após a redução. A Figura 1 mostra as ruas que sofreram essa mudança que estão em azul.

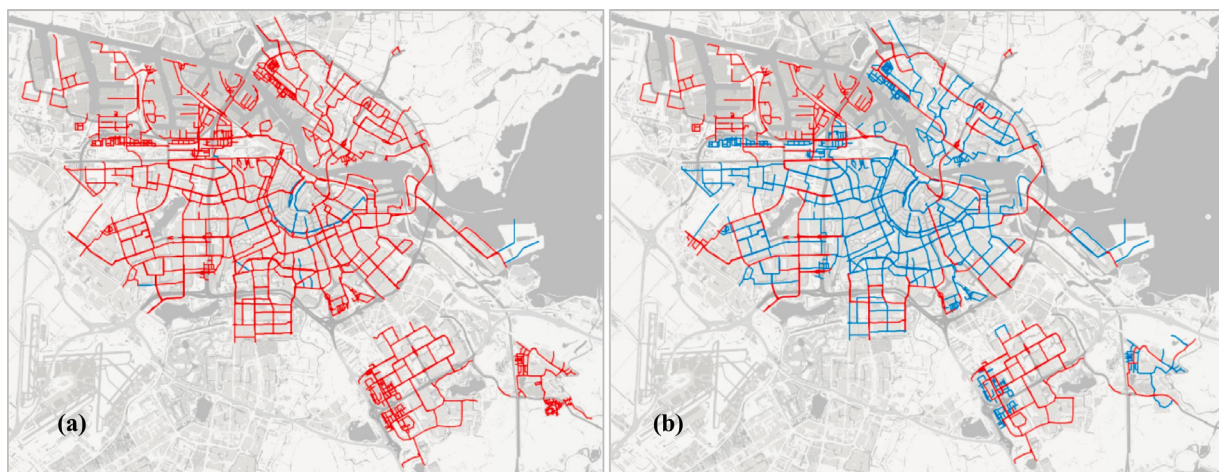


Figura 1 – Ruas que sofreram alteração de velocidade na cidade de Amsterdam, Países Baixos.
FONTE: Asadi et al. (2025)

Foram realizadas modelagens de tráfego da cidade para analisar as alterações no tempo de viagens utilizando dados demográficos de origem e destino. Além disso, por meio de uma análise probabilística, foi calculada a chance de ocorrência de sinistros e o custo desses, considerando o nível de severidade. Então, um modelo de acessibilidade foi alimentado, comparando três situações: (i) apenas avaliando o tempo de viagem antes da redução de velocidade; (ii) tempo de viagem e risco de sinistros antes da redução; (iii) tempo de viagem e risco de sinistros após a redução de velocidade. As situações foram comparadas em diferentes faixas de custo compostas pela monetização do tempo de viagem e segurança viária da viagem, são elas: € 2,5; € 5,0; € 7,5 (aproximadamente R\$ 15,00, R\$ 30,00 e R\$ 45,00). Por fim, os dados obtidos foram analisados em combinação com dados socioeconômicos e espaciais, para comparar os impactos dessa redução de velocidade em bairros com diferentes rendas familiares.

Devido à localidade em que a pesquisa foi realizada, os resultados não podem ser comparados diretamente com outros lugares. Os resultados mostram que a redução de limites

de velocidade foi positiva para a acessibilidade: para um custo de 5€, houve um aumento de 4.537 postos de trabalho disponíveis; para 7€, o número de postos de trabalho disponíveis aumenta em 7.926.

Quanto à análise do impacto socioespacial para diferentes faixas de renda, o estudo mostrou que a redução do limite de velocidade impactaria negativamente apenas os grupos de menor renda familiar, bairros mais ricos quase não sofreriam alterações. Para os bairros de baixa renda que já contavam com grande acessibilidade, houve uma redução em número, de 140 comunidades para menos de 100, enquanto comunidades com baixa acessibilidade aumentaram em número, de 119 para 162 comunidades.

2.2.1.2 *Comprehensive investigation of crashes associated with citywide speed limit reduction in Seattle, Washington*

O estudo de Wang (2024) analisou estatisticamente dados de sinistros de trânsito da cidade de Seattle, Estados Unidos, antes e depois da redução dos limites de velocidade nas ruas da cidade no ano de 2016 e comparou com um grupo de controle de cidade vizinhas em que essa redução não foi feita, são elas: Everett, Kent, Renton e Tacoma. As mudanças de limite de velocidade implementadas foram: em vias não arteriais de 25 mph para 20 mph; em vias arteriais de 30 mph para 25 mph; e as vias do centro da cidade passaram todas a ter o limite regulamentar reduzido para 25 mph (exceto as que já tinham velocidade menores).

Na pesquisa foi realizada uma análise da redução de sinistros antes e depois da adoção da medida. O efeito da redução dos limites de velocidade foi positivo, ou seja, essa medida contribuiu para a redução de sinistros na cidade ao comparar com cidades vizinhas. As colisões com fatalidade e/ou vítimas incapacitadas reduziram em 19% após a mudança em 2016. Sinistros envolvendo pedestres reduziram em 23%. Sinistros relacionados ao excesso de velocidade reduziram 16%.

2.2.1.3 *Assessing the effectiveness of speed limit reduction in Edmonton: A case study analysis*

O estudo de Abohassan *et al.* (2024) teve por objetivo comparar os efeitos da redução do limite de velocidade em vias residenciais de 50 km/h para 40 km/h implementada em 2021 na cidade de Edmonton, no Canadá. Para isso, nos anos de 2021 e 2022 foram medidas as velocidades praticadas em vias que passaram por essa mudança e vias que não tiveram alteração. Além disso, foram analisados os dados de sinistros de trânsito em três diferentes períodos, (i) antes da pandemia do COVID-19 de agosto de 2017 até julho de 2019; (ii) durante a pandemia de agosto de 2019 até julho de 2021; (iii) após a redução do limite de velocidade que aconteceu em agosto de 2021, o período finalizando em julho de 2022. Por fim, foram comparados os dados de colisões com a localização, formato/desenho dos bairros residenciais, geometria da via e localização da rua dentro do bairro.

Para obter os dados de velocidade, foram utilizados equipamentos medidores de velocidade em 219 lugares espalhados pela cidade que sofreram a redução na velocidade regulamentar. Os resultados obtidos mostram uma redução média de 1,1 km/h e o percentil de 85% de 1,6 km/h. Também foi observado que o número de veículos excedendo a velocidade sofreu uma leve redução.

Além disso, a redução do limite de velocidade efetivamente diminuiu as velocidades praticadas em 115 lugares, nesses lugares a variação da velocidade no percentil de 85% foi entre 3,2 e 8,1 km/h. Em 156 lugares, os condutores trafegam em velocidades inferiores a 50 km/h, esses lugares incluem onde veículos já trafegavam nessas velocidades e onde a velocidade praticada reduziu.

Quanto aos dados de colisão, primeiramente foi realizada a comparação com um grupo onde não houve alteração na velocidade regulamentar. Essa comparação mostrou que a alteração efetivamente reduziu o número de colisões. O gráfico a seguir apresenta esse resultado, é possível notar que os dois grupos seguem semelhantemente a tendência de redução de colisões, no entanto, após a redução dos limites de velocidade no grupo de tratamento e fim da pandemia, o número de colisões no grupo de controle aumentou drasticamente, enquanto o grupo de tratamento teve uma leve redução, conforme observa-se no gráfico da Figura 2.

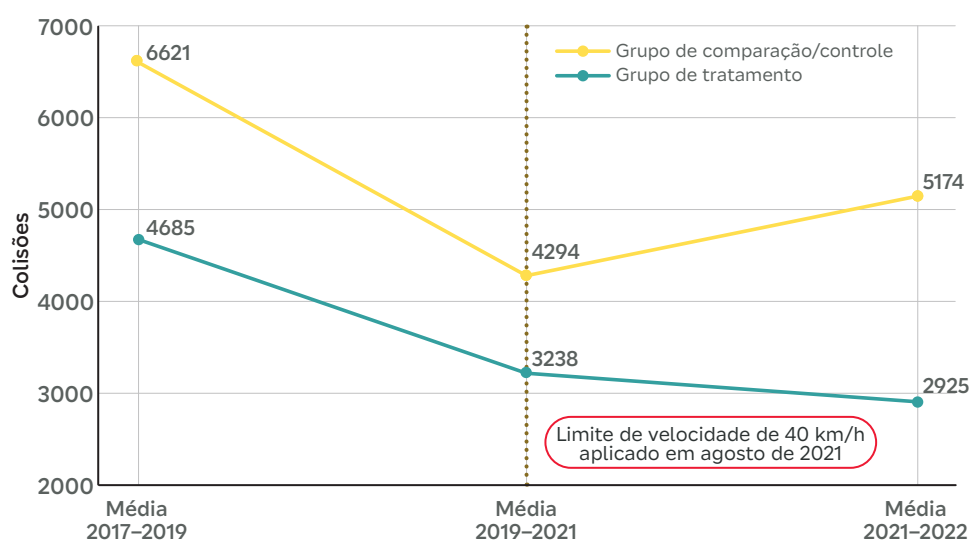


Figura 2 – Tendência da sinistralidade nos grupos de controle e tratamento na cidade de Edmonton, no Canadá. FONTE: Abohassan *et al.* (2024)

Ademais, comparando o período antes da pandemia com o período após a pandemia e redução do limite de velocidade foi observada uma redução de 9,8% em todas as colisões. Ao comparar o período da pandemia com o período pós pandemia, houve uma redução de 25,1% em colisões e de 31% em fatalidades. Por fim, foi observado que em vias onde foi verificada uma redução da velocidade praticada a redução de colisões foi de 15%, enquanto nas vias onde essa redução de velocidade não foi verificada, o número de colisões reduziu em apenas 5%.

2.2.1.4 *Assessment of the impact of speed limit reduction and traffic signal coordination on vehicle emissions using an integrated approach*

No cenário da região de Zurenborg, na cidade da Antuérpia (Bélgica), o estudo de Madireddy et al. (2011) aplicou a integração de um modelo microscópico de simulação de tráfego com um modelo de emissões de gases poluentes (CO₂ e NO_x) para obter o efeito de duas medidas controladoras de tráfego na poluição do ar.

Primeiramente, as reduções de velocidade: (i) 100 para 70 km/h na via expressa; (ii) 70 para 50 km/h em uma via arterial; (iii) 50 para 30 km/h em ruas residenciais e na N184 que é uma via arterial, foram avaliadas quanto ao efeito no tráfego local. Foi observado uma redução da velocidade e de acelerações nas zonas residenciais, além de distribuição mais compacta, essas alterações demonstram maior fluidez no tráfego nas zonas residenciais.

Além disso, foi observada uma redução de 14,1% no volume de veículos nas áreas residenciais. A redução nas emissões de CO₂ e NO_x foi de 26,7%. Enquanto, para a N184, via arterial que sofreu a mesma redução de velocidade regulamentar que as vias residenciais, o volume reduziu em apenas 0,2%, mas foi observada uma redução de 9,9% e 10,4% em emissões de CO₂ e NO_x, respectivamente.

2.2.1.5 *Cost benefit analysis of reducing speed limits in Athens to 30 Km/h*

A pesquisa de Roussou et al. (2024) em Atenas, Grécia, em 2023, realizou uma avaliação de custo-benefício da adoção da política de redução da velocidade regulamentar. Para isso, foram utilizadas como base outras pesquisas. Primeiramente, para estimar a redução no número de sinistros com fatalidades, lesões leves e lesões severas decorrentes do trânsito foram utilizados os valores de 29%, 8% e 29% respectivamente. Também foram utilizados dados referentes ao custo social dessas ocorrências, baseado na pesquisa Eurostat (2021).

Para avaliar o aumento de tempo em viagens, a revisão de literatura indicou um máximo de 5% de aumento de tempo ao reduzir a velocidade para 30 km/h, ou seja, de baixa magnitude. Além disso, o custo de tempo de viagem estimado para a Grécia é de 5,6 euros por hora, segundo Eurostat (2021). Ademais, para o gasto de combustível, foi utilizada uma redução de 11% no consumo de combustíveis ao adotar a medida. Também foram utilizados outros fatores como impactos ambientais na redução da liberação de poluentes e custos de implantação e operação da medida.

Por fim, após calcular todos os custos envolvidos, a redução da velocidade regulamentar para 30 km/h na malha urbana da cidade de Atenas mostrou-se economicamente viável e benéfica. A avaliação do período de 2021 até 2030 mostrou um benefício de cerca de 35 milhões de euros.

2.2.1.6 Effects of speed limits introduced to curb road noise on the performance of the urban transport system

Borowska-Stefańska *et al.* (2023), em estudo realizado na cidade de Lodz, Polônia, buscaram entender os impactos na poluição sonora causados pela redução do limite de velocidade para 50 km/h em vias em que a velocidade era 60 a 70 km/h e que o limite de poluição sonora era excedido. Para isso foi criado um modelo de macrossimulação do tráfego da cidade que utilizava dados de pesquisas origem-destino e similares realizadas em Lodz. As alterações do limite de velocidade foram feitas no modelo e foi calculada a intensidade sonora esperada. Além disso, foi medido como essa alteração mudaria na dinâmica do tráfego da cidade.

A intensidade sonora seria reduzida em cerca de 3 dB, e, segundo os autores, não haveria mudança no tráfego da cidade como um todo. A **Tabela 1** ilustra a redução de intensidade sonora nas áreas residenciais. É possível notar que para número de construções e população, há uma diminuição de pessoas afetadas e/ou intensidade sonora.

Tabela 1 – Resultados do impacto da medida na população

Nível sonoro [dB]	Número de edifícios				População			
	Sem limite de velocidade	Com limite de velocidade	Diferença absoluta	Diferença relativa [%]	Sem limite de velocidade	Com limite de velocidade	Diferença absoluta	Diferença relativa [%]
60	398	393	-5	-0,01	4137	3868	-269	-0,07
65	118	99	-19	-0,16	267	204	-63	-0,24
70	29	19	-10	-0,34	43	30	-13	-0,30
75	1	0	-1	-1,00	0	0	0	—
80	0	0	0	—	0	0	0	—

Fonte: Adaptado de Borowska-Stefanska *et al.* (2023).

A partir da Tabela 1 é possível verificar que em lugares onde a intensidade sonora era de 65 dB, houve uma redução de 19 construções e de 63 moradores afetados – uma variação significativa que mostra os benefícios da redução do limite de velocidade ao reduzir a poluição sonora em uma cidade.

2.2.1.7 Reducing urban speed limits decreases work-related traffic injury severity: Evidence from Santiago, Chile

O estudo realizado por Graells-Garrido *et al.* (2025) em Santiago e região metropolitana, Chile, utilizou dados de sinistros de trânsito sem fatalidades em viagens relacionadas a trabalho disponibilizados por uma seguradora. Com isso, foi realizada uma pesquisa de fatores demográficos, modo de transporte, horário e de distribuição espacial que afetaram a ocorrência e severidade dos sinistros utilizando como parâmetro para a severidade o tempo de dispensa médica. Além disso, foi medida a eficácia da redução do limite de velocidade em zona urbana de 60 km/h para 50 km/h no ano de 2018.

Primeiramente, foram comparados os riscos associados a diferentes modos de transporte. Foi verificado que usuários vulneráveis (pedestres, ciclistas e motociclistas) estão associados com os sinistros mais severos. Além disso, foram analisados os fatores temporais, de modo que se verificou que grande parte dos sinistros ocorreram no horário de pico da manhã (50,47%) e que o horário com os sinistros mais severos foi o período da noite (32,41 dias de licença médica). Também foi verificado que ocorrência de sinistros tem pouca relação com o dia da semana, exceto finais de semana, se observando uma pequena redução ao decorrer da semana.

Antes da redução da velocidade regulamentar o tempo médio de licença era 25,76 dias; após a redução a média foi de 22,44 dias, considerando todos os sinistros que ocorreram na cidade. Além disso, apenas para os sinistros que ocorreram em vias que tiveram a redução, foi analisado o efeito da política na severidade de sinistros. O resultado dessa análise foi de que a medida reduziu o período de licença médica em 4,26 dias. Logo, adotando o critério de severidade considerado na pesquisa, os autores apontam que houve uma redução na severidade dos sinistros de trânsito.

2.2.1.8 *Should congested cities reduce their speed limits? Evidence from São Paulo, Brazil*

O estudo de Ang *et al.* (2020) analisou os impactos da redução do limite de velocidade (nas marginais de 90 para 70 km/h e em vias arteriais de 60 para 50 km/h) que aconteceu em 2015, mas que em 2017 foi parcialmente revertida, apenas os limites das marginais retornaram ao valor anterior, na cidade de São Paulo e região metropolitana. Na situação da redução da velocidade, o impacto no número de sinistros foi avaliado. Após a reversão, a avaliação focou no ganho de tempo (diminuição no tempo de viagem).

O estudo utilizou dados de sinistros e informes que indicam as ruas onde foram realizadas as reduções da velocidade regulamentar disponibilizados pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET). Para estimar os tempos de viagens, utilizou-se uma pesquisa origem-destino realizada em 2012. Para comparar os impactos da redução e do aumento do limite de velocidade, foi avaliado o custo-benefício de cada situação utilizando diferentes métodos, alguns mais conservadores que outros.

Quanto à redução de sinistros, a medida de redução dos limites de velocidade se mostrou eficiente, afetando até ruas próximas das vias que sofreram a alteração (16,7% no primeiro um ano e meio da implementação da medida, aumentando para 35,3% de redução de sinistros de trânsito nos anos seguintes). Também foi medido o impacto da presença de equipamentos de fiscalização eletrônica de velocidade. No período anterior à mudança, os equipamentos tinham um efeito negligenciável para redução da velocidade praticada, mas, após a alteração, esses equipamentos passaram a reduzir a velocidade de 11,5 a 11,8 %.

Quanto a análise de custo-benefício, no geral, o impacto da redução do limite de velocidade se mostrou maior que o ganho de tempo, mostrando viabilidade econômica da medida. Também foi avaliado esse efeito em diferentes grupos de escolaridade. Até grupos com ensino médio a redução de sinistros foi mais eficiente em termos de custo se comparado ao custo de tempo de viagem. Para pessoas com graduação, os custos relativos ao tempo foram maiores que os custos da redução de sinistros. Isso se deve ao fato que para calcular o custo de tempo se utilizou o salário médio do grupo, o qual tende a aumentar conforme a escolaridade.

2.2.1.9 *Estimativa do efeito causal da redução do limite de velocidade sobre a segurança de motociclistas por meio da diferença-nas-diferenças*

Em um estudo na cidade de São Paulo, Igarashi (2024) analisou os dados de sinistros de trânsito e fatalidades nesses sinistros, e estimou o efeito da redução do limite de velocidade (principalmente em vias arteriais de 60 para 50 km/h e áreas 40 km/h) com foco nos efeitos na segurança de motociclistas.

Foram comparados os números de sinistros e fatalidades por extensão da via antes e depois da alteração (2012-2014 antes e 2016-2018 depois) e comparado com um grupo de controle em que não houve alteração. O resultado foi obtido em termos do parâmetro (β_3) relativo a uma regressão linear de diferenças nas diferenças que equivale ao efeito da medida. Quanto mais distante de zero esse fator, maior o efeito da redução da velocidade regulamentar. Como são analisadas reduções na sinistralidade, valores negativos são os resultados de interesse.

Os resultados obtidos apontam uma redução significativa de sinistros e de vítimas fatais (-1,63 e -0,11 de β_3 , respectivamente). Para diferentes modos de transporte foi verificada uma redução significativa para quase todos, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da análise estatística dos efeitos da medida

Variável			Tamanho da amostra		Efeito (β_3)	p-valor
			Controle	Tratamento		
Automóveis	Sinistros	Antes	9304	11706	-1,09	<0,01
		Depois	5708	5498		
	Fatalidades	Antes	96	186	-0,06	<0,01
		Depois	83	99		
	Fatalidades por sinistro				-0,13	
Motocicletas	Sinistros	Antes	9266	12156	-1,08	<0,01
		Depois	5734	5940		
	Fatalidades	Antes	239	330	-0,04	>0,1
		Depois	217	256		
	Fatalidades por sinistro				0,03	>0,1
Bicicletas	Sinistros	Antes	434	406	0,02	>0,1
		Depois	300	276		
	Fatalidades	Antes	14	21	-0,08	<0,05
		Depois	20	13		
	Fatalidades por sinistro				-0,42	<0,05
Pedestres	Sinistros	Antes	4140	3866	-0,22	<0,05
		Depois	2029	1654		
	Fatalidades	Antes	268	375	-0,08	<0,01
		Depois	214	199		
	Fatalidades por sinistro				-0,16	<0,05

FONTE: Adaptado de Igarashi (2024).

Em outra análise realizada pelos autores para os casos em que a motocicleta era o modo de transporte mais vulnerável envolvido no sinistro, foi possível observar que a redução do limite de velocidade reduziu o número de sinistros ($\beta_3 = -0,99$).

2.2.1.10 O impacto da redução da velocidade máxima permitida sobre os acidentes de trânsito: evidências para a cidade de São Paulo

Cardoso (2018) buscou analisar a efetividade da redução do limite de velocidade em São Paulo (Brasil). Para isso foram comparadas vias que foram submetidas à redução da velocidade regulamentar. Foram contabilizadas 37 vias incluindo as marginais, com vias em que não sofreram alterações no período de interesse da pesquisa e possuíam similaridades as vias do grupo anterior, contabilizando 117.

Foram utilizados dados de sinistros disponibilizados por seguradoras, velocidades médias para as vias estipuladas pelas seguradoras e dados de multas divulgados pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP). Foi aplicado o método de diferen-

ças em diferenças, em que é comparado um grupo controle em que os limites não foram reduzidos e o de tratamento onde a medida aconteceu, sendo essa separada em antes e depois da mudança.

O resultado obtido mostrou neutralidade da medida de redução do limite de velocidade para a redução do número de sinistros. A estimação sem parâmetros adicionais, apresentou efeito positivo, mas baixo, de 4,5%, com uma significância estatística no nível de 1%. No entanto, ao adicionar mais variáveis explicativas, como infrações e velocidades médias, o efeito da medida se mostrou menor (0,7%) e com nível de significância superior a 10%, logo, estatisticamente não significativo.

2.2.2 Opinião pública da gestão de velocidade

2.2.2.1 *Attitudes towards current and lowered speed limits in Australia*

A pesquisa realizada na Austrália em 2009, por Lahaussé *et al.* (2010), teve por objetivo analisar a aceitação da comunidade em medidas de redução do limite de velocidade em diferentes tipos de vias. Os autores citam que os limites de velocidade na Austrália são altos se comparados com outros países (50km/h em zonas residenciais, 70-80 km/h em zonas construídas e 60 km/h em zonas urbanas).

Quase todos os que responderam ao questionário tinham habilitação para conduzir (99%). Foram apresentadas imagens de exemplos de ruas para cada tipo (residencial e arterial), sendo que, a velocidade regulamentada para essas ruas na Austrália são 50 km/h para residenciais e 60 km/h para arteriais urbanas. Então foi questionado, que velocidade eles tipicamente praticam nessa via, e que velocidade eles acham ser o limite de velocidade nessa via, para as duas perguntas, as respostas eram muito próximas (estatisticamente iguais) ao regulamentado para ambos os tipos de via.

Depois, foram questionados quanto a opinião deles sobre uma dada velocidade para uma dada via, não foi informado se aquela velocidade exposta é a velocidade regulamentada para a via. As respostas eram dadas em uma escala de 5 opções (muito baixa, um pouco baixa, adequada, um pouco alta, muito alta). Para as ruas residenciais, 71,8% consideraram o limite de 50 km/h adequado (velocidade regulamentar). Por outro lado, 70% consideraram o limite de 40 km/h muito baixo para o mesmo cenário (com apenas 28,5% concordando com a velocidade reduzida).

Para vias arteriais urbanas, 70% consideraram o limite de velocidade de 60 km/h (velocidade regulamentar) coerente, enquanto, 70,4% consideraram velocidade de 50 km/h muito baixa (com apenas 28,3% concordando com esta velocidade reduzida).

Também foi questionada a razão para exceder o limite de velocidade, em uma escala Likert de frequência. Os resultados considerando as justificativas utilizadas com maior

frequência (soma das categorias “às vezes”, “na maioria das vezes” e “sempre”) foram: 60% justificam que 5 km/h acima do limite não é exceder a velocidade; 35,5% justificam que 10 km/h acima do limite não é exceder a velocidade; 59,5% justificam que o limite de velocidade é muito baixo; 48,9% justificam que conseguem dirigir de modo seguro acima do limite de velocidade.

2.2.2.2 *You can't have your cake and eat it too: the paradox of the American public supporting road safety but reluctant to pay the price – evidence from a discrete choice experiment*

A pesquisa realizada nos Estados Unidos em 2024, por Drabo *et al.* (2025), teve por objetivo avaliar a opinião da população quanto à redução do limite de velocidade, mais especificamente, quantas vidas devem ser salvas a cada 100.000 pessoas para justificar uma redução de 10 mph. Utilizou-se um experimento de escolha discreta que teve por objetivo avaliar as preferências da população quanto a sete combinações entre os seguintes parâmetros: (i) as alterações nos limites de velocidade (redução de 10 mph, sem alterações no limite e aumento de 10 mph), (ii) a redução do número de mortes na comunidade (redução de 25 mortes por ano, sem alteração no número de mortes, e aumento de 25 mortes por ano); e (iii) uma comparação entre os gastos com segurança viária e com água potável. As pessoas que responderam ao questionário eram adultos (condutores ou não de veículos) de diferentes lugares dos Estados Unidos.

A pesquisa mostrou a existência de um apoio para políticas para melhoria da segurança viária e para a redução no número de mortes. No entanto, no geral, os respondentes preferiram as combinações em que não havia redução do limite de velocidade. Adicionalmente, identificou-se que para aceitar uma redução de 10 mph no limite de velocidade, seria necessária uma redução de 4 mortes por 100 mil habitantes.

2.2.2.3 *Cost benefit analysis of reducing speed limits in Athens to 30 Km/h*

A pesquisa realizada em 2023 por Roussou *et al.* (2024) em Atenas, Grécia, teve por objetivo avaliar a aceitação da redução do limite de velocidade de 50 para 30 km/h em duas situações: em vias não arteriais e em todas as vias. Além disso, a pesquisa também buscou compor o perfil de pessoas a favor da medida e de pessoas contra a medida. Para isso, foi criado um questionário com perguntas quanto a dados sociodemográficos, atitude no trânsito, envolvimento em sinistros e violações, além de perguntas sobre o apoio quanto as medidas de redução de velocidade.

O questionário foi respondido por condutores habilitados predominantemente de Atenas. Foi primeiramente questionada a opinião sobre os efeitos da velocidade no risco de sinistros a partir de uma escala de quatro respostas (partindo de “nenhum efeito”, “pouco efeito”, “o bastante” e “muito efeito”). Na sequência, foi questionado sobre o apoio a apoio

a uma redução para 30 km/h em toda a rede viária urbana exceto arteriais e em toda a rede viária urbana, com resposta binária (“sim” ou “não”).

A maior parte dos condutores, 64,2%, consideraram que a velocidade possui muito efeito sobre o risco de sinistros. A parcela de condutores que consideram que a velocidade possui efeito relevante sobre o risco de sinistros chega a aproximadamente 90% se considerada a soma das respostas “o bastante” e “muito efeito”. Em relação ao apoio à redução do limite de velocidade para 30 km/h, 67,2% concordaram com a redução nas vias exceto arteriais, enquanto 25,5% concordam com a redução em todas as vias. Os motivos para a resposta não foram abordados nesta pesquisa.

Por fim, foram realizadas análises com diferentes modelos de regressão para determinar fatores que tem correlação com o apoio a medidas de redução de velocidade, criando assim perfis de pessoas. Alguns dos fatores utilizados foram: preocupação ao dirigir, opiniões quanto a segurança de usuários da via, de pedestres, do efeito da velocidade em sinistros, envolvimento em sinistros, entre outros.

Quanto à opinião de redução da velocidade regulamentar em todas as vias exceto arteriais foi utilizado um modelo binomial. O perfil a favor da medida é: pessoas que dirigem a muitos anos, consideram a presença de pedestres, ciclistas um fator relevante e consideram que usuários vulneráveis são pouco protegidos, além disso, ter nenhum ou pouco envolvimento em sinistros aumentam a probabilidade de ser a favor da medida. O perfil contrário a medida, além de ter opiniões contrárias quanto às do perfil anterior, geralmente dirigem carros.

Quanto à opinião de redução da velocidade regulamentar em todas as vias, também foi utilizado um modelo binomial. O perfil a favor da medida foi de pessoas que se preocupam com estarem envolvidas em alguma colisão, se preocupam com a segurança de pedestres, ciclistas e usuários vulneráveis, possuem poucas ou nenhuma violação de trânsito e tem uma renda anual acima de 25 mil euros. O perfil contrário a medida foi de pessoas que não consideram velocidade um fator relevante em sinistros e que moram na cidade de Atenas.

Também foram criados perfis para ambas as situações, ou seja, alguma forma de redução de limite de velocidade, foi utilizado um modelo multinomial. O perfil a favor, foi de pessoas que não se importam com o aumento de tempo de viagem, consideram a segurança de pedestres, ciclistas e usuários vulneráveis, respeitam o código de trânsito e consideram a velocidade um fator relevante em sinistros. Em contrapartida, o perfil de quem prefere nenhuma alteração na velocidade regulamentar foi formado por motoristas envolvidos em sinistros com dano a propriedade ou grande número de violações de trânsito e não consideram a velocidade um fator relevante em sinistros.

2.2.2.4 *Modeling and analyzing traffic safety perceptions: an application to the speed limit reduction pilot project in Edmonton, Alberta*

A pesquisa realizada por El-Basyouny e El-Bassiouni (2013) na cidade de Alberta, Canadá, em 2010, buscou medir o impacto na percepção da comunidade de um projeto piloto de redução do limite de velocidade de 50 para 40 km/h em zonas residenciais utilizando-se de um questionário. O questionário foi aplicado por telefone para moradores acima de 18 anos de seis comunidades afetadas pelo projeto piloto. Para cada comunidade, foram entrevistadas 50 pessoas em cada período, ou seja, antes e após a aplicação do projeto piloto.

Foi questionado o quão seguros eles se sentiam ao realizar viagens na comunidade em diferentes modos de transporte (a pé, bicicleta e dirigindo veículo). As repostas eram dadas em uma escala de cinco opções (de “muito inseguro” para “muito seguro”). Na comparação entre os períodos antes e depois, ainda que a percepção de segurança depois tenha sido numericamente maior para todos os modos de transporte, apenas a diferença para o modo a pé foi estatisticamente significativa ao nível de confiança de 95%.

Além disso, foi perguntado antes e depois da redução a frequência com que esses moradores dirigiam: (i) em velocidades abaixo do limite; (ii) na velocidade do limite, (iii) em velocidades até 5 km/h acima do limite; (iv) em velocidades entre 6 e 10 km/h acima do limite; (v) em velocidades maiores que 10 km/h acima do limite. Novamente, utilizou-se uma escala de cinco respostas (“diariamente”, “algumas vezes por semana”, “uma vez por semana”, “uma vez em algumas semanas” e “raramente/nunca”). No que diz respeito aos resultados, um menor número de condutores declarou dirigir abaixo do limite de velocidade após a redução da velocidade regulamentar. Consequentemente, tanto o número de condutores que declararam dirigir no limite de velocidade quanto o número de condutores que declararam exceder a velocidade com frequência aumentou.

Por fim, foi questionado quanto às preocupações da população sobre problemas relacionados ao trânsito, tais como segurança de ciclistas na interação com automóveis, número de colisões, etc. As respostas foram dadas em uma escala de cinco categorias (partindo de “nem um pouco preocupado” até “muito preocupado”). De um modo geral, todas as preocupações reduziram com o novo limite de velocidade, exceto a preocupação com o próprio limite de velocidade, que aumentou. Este resultado pode estar associado a um maior nível de conscientização dos moradores em relação aos limites de velocidade e sua importância para a segurança viária. Portanto, a partir da pesquisa canadense é possível inferir que a implementação dos projetos piloto foi eficiente em melhorar a opinião da população acerca da redução de limites de velocidade.

2.2.2.5 *Traffic safety versus accessibility: Investigating resistance against speed limit reductions*

Na Suécia, Kristoffersson *et al.* (2024) buscaram identificar os cenários em que a população reagiria contra a redução da velocidade regulamentar por meio de um apelo formal às autoridades solicitando a reversão da mudança. Os casos avaliados foram rodovias em que o limite de velocidade foi reduzido (de 90 km/h ou mais para 80 km/h), sendo analisados 77 segmentos com a mudança ocorrida entre os anos de 2019 e 2020. Os autores buscaram associar a ocorrência ou não do apelo aos dados demográficos dos municípios abrangidos pelos segmentos rodoviários e às características dos segmentos rodoviários. Foi utilizada a análise de regressão para avaliar o efeito desses fatores na ocorrência do apelo.

Para os dados demográficos, os resultados indicaram que a presença de uma universidade na cidade cruzada pelo segmento rodoviário contribuiu para o aumento da probabilidade de ocorrência do apelo. Para a variável “densidade demográfica do município”, os resultados indicaram que quanto maior a densidade demográfica, menor a probabilidade de ocorrência de apelo. Da mesma forma, a classificação de “município vulnerável” também foi associada à redução da probabilidade de ocorrência de apelo. Foram critérios para definir a vulnerabilidade do município o nível de desenvolvimento industrial/empresarial e a taxa de desemprego. Para as características dos segmentos rodoviários, quanto maior a extensão do segmento e a importância da rodovia (rodovias europeias de conexão internacional), maior a probabilidade de ocorrência de apelo.

2.2.3 Percepção de velocidade

2.2.3.1 *Speeding in urban environments: Are the time savings worth the risk?*

A pesquisa realizada por Ellison e Greaves (2015) em New South Wales, Austrália, buscou analisar o tempo ganho individualmente pela prática do excesso de velocidade e comparou o tempo ganho com os riscos de sinistros, fatalidades e lesões, para a cidade de Sydney.

Para obter os dados de excesso de velocidade foram utilizados os resultados de um estudo naturalístico de direção que contou com dados de 106 condutores espalhados pela cidade de Sydney. O tempo ganho foi calculado comparando o tempo que a viagem duraria caso o limite não fosse ultrapassado com o tempo da viagem com os excessos. Então, o resultado foi extrapolado para a cidade, utilizando uma pesquisa origem-destino como base. O valor obtido foi utilizado para calcular o tempo ganho até que ocorra um sinistro, fatalidade ou lesão, ou seja, entre as ocorrências de sinistros quanto tempo é ganho pelo excesso de velocidade em todas as viagens realizadas.

Os resultados obtidos foram que metade dos condutores economizam 18 segundos por dia ou menos. Para um motorista mais agressivo o ganho de tempo seria de 2 minutos

por dia. Dessa forma, tem-se que os ganhos são mínimos e podem ser obtidos por outros meios sem efeitos negativos à segurança, como por meio da coordenação semafórica, por exemplo.

Por fim, quanto à parametrização do ganho de tempo por sinistro de trânsito, que foi calculado a partir da extrapolação do tempo economizado para toda a cidade comparada com a ocorrência de sinistros, tem-se que: (i) Para vias com limite até 70 km/h o ganho não ultrapassou 7500 horas; (ii) Como esperado, para fatalidades, que são eventos mais raros, especialmente em vias lentas, o ganho de tempo por ocorrência de sinistro com fatalidade acabou sendo maior.

No entanto, como indicado pelo estudo, o valor monetário pela economia do tempo, calculado com base em um valor obtido em outra pesquisa, sendo esse valor 6,81 dólares australianos por hora por pessoa, não equivale ao custo de uma vida obtido em outro estudo. O valor do tempo economizado em vias de 50 km/h foi de \$1.169.481,30 e o valor de uma vida avaliado como \$6.369.655,00, mostrando que a economia de tempo com o excesso de velocidade não compensa economicamente.

2.2.3.2 *Estimation of time savings during speeding*

Fuhrmann, Santos e Bastos (2024) investigaram a economia de tempo associada ao excesso de velocidade a partir de dados naturalísticos de direção coletados em Curitiba (Brasil), analisando 1.331 viagens realizadas por 40 condutores participantes monitorados durante cerca de duas semanas. O método seguiu a abordagem aplicada por Ellison e Greaves (2015), em estudo para cidade australiana, comparando a velocidade real registrada por receptor GPS com a velocidade limite de cada via e recalculando o tempo de viagem caso o condutor tivesse respeitado o limite.

Os resultados mostraram que o excesso de velocidade gera uma economia média de apenas 7,81 segundos por quilômetro, totalizando de 46 a 55 segundos por viagem, valor muito menor do que o tempo “imaginado” pelos condutores quando decidem por acelerar e exceder a velocidade. Segundo o estudo, a pouca economia de tempo com o excesso de velocidade é facilmente anulada por interrupções típicas do tráfego urbano — como semáforos, congestionamentos e manobras de outros veículos — reforçando que os benefícios percebidos ao exceder a velocidade são superestimados.

2.2.3.3 *Efeito da redução do limite de velocidade no tempo médio de viagem - estudo de caso de Fortaleza*

Nunes *et al.* (2022) analisaram o impacto da redução do limite de velocidade de 60 km/h para 50 km/h no tempo médio de viagem em corredores arteriais em Fortaleza (CE) utilizando dados de fiscalização eletrônica para comparar os tempos de viagem entre dis-

positivos antes e depois da intervenção. O método consistiu em medir o intervalo entre passagens sucessivas pelos equipamentos, selecionando apenas vias sem alterações geométricas relevantes e períodos com volumes de tráfego semelhantes, além de aplicar testes estatísticos para verificar diferenças significativas.

Os resultados mostraram um aumento médio de 4,72% no tempo de viagem, equivalente a 6,08 segundos por quilômetro, com valores similares nos períodos de pico e fora do pico. As conclusões indicam que, embora exista um pequeno acréscimo no tempo de deslocamento, ele é pouco representativo diante dos ganhos expressivos em segurança viária, ajudando a desmontar a crença de que reduções de velocidade impactam significativamente o tempo de viagem.

2.2.3.4 Discriminação de velocidades de veículos por observadores parados

Faria e Kamizaki (2020), em pesquisa realizada em Juiz de Fora, com 50 voluntários membros da comunidade acadêmica da universidade onde a pesquisa foi realizada (sendo metade do sexo masculino e metade do sexo feminino, todos maiores de idade, sendo que 18 deles possuíam habilitação), buscaram investigar a diferença entre velocidade percebida e velocidade real de um veículo. O experimento consistiu em um grupo de 5 voluntários que ficavam posicionados estáticos na frente de uma rua onde um carro passava com velocidade fixa. Após o carro passar, os voluntários tinham que anotar, individualmente, a velocidade que eles supunham que o carro estava.

A pesquisa obteve que a velocidade percebida foi diferente da velocidade real. Não foi obtida diferença estatisticamente significativa entre sexos e se a pessoa possuía habilitação ou não. Foi desenvolvida uma função-potência e a equação obtida indicou que para velocidades abaixo de 40 km/h a velocidade percebida é menor que a real. No entanto, após 40 km/h, a velocidade percebida tende a ser maior que a real. O gráfico da Figura 3 expõe o resultado obtido pelo experimento.

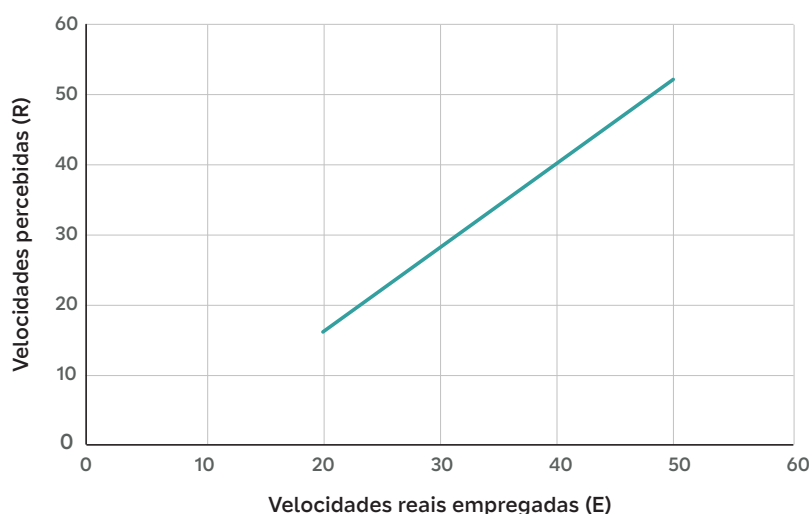


Figura 3 – Relação entre velocidade percebida e velocidade real na cidade de Juiz de Fora, Brasil.
Fonte: Faria e Kamizaki (2020)

2.2.3.5 *Speed perception and actual speed in a driving simulator and real-world: a validation study*

A pesquisa realizada por Hussain *et al.* (2019) em Doha, no Qatar, teve por objetivo avaliar a validade do uso de simuladores em pesquisas, mas também trouxe resultados quanto à percepção de velocidade dos condutores envolvidos. O experimento contou com uma amostra de 35 condutores. Na primeira parte condutores dirigiam em ambiente real de condução com o velocímetro encoberto em 2 tipos de vias, uma via expressa para velocidades de 80 e 100 km/h, e uma via local para velocidades de 50 e 70 km/h, os condutores eram instruídos a atingir uma certa velocidade e quando atingissem eles deveriam avisar o pesquisador que então obterá a velocidade real obtida por GPS para comparação. Isso foi realizado com o velocímetro visível.

Na segunda, o experimento era repetido, porém em um simulador de direção. O resultado do experimento com o simulador não foi significativamente diferente do experimento no ambiente real de condução. Todavia, os resultados no experimento com o simulador apresentaram maior desvio padrão. Quanto à percepção de velocidade, em velocidades reduzidas (50-70 km/h) os condutores subestimavam sua velocidade, logo estavam acima da velocidade requisitada, para velocidades maiores (80-100 km/h) foi observado o oposto, os voluntários superestimavam suas velocidades, logo estavam em velocidades abaixo da requisitada.

2.2.3.6 *Speed perception fidelity in a driving simulator environment*

A pesquisa realizada por Hurwitz *et al.* (2005) em Massachusetts, EUA, buscou avaliar o uso de simuladores para experimentos de percepção de velocidade, mas também obteve resultados quanto à percepção de velocidade de condutores. O experimento de campo foi realizado com o velocímetro oculto em um percurso que continha diferentes tipos de vias com diferentes velocidades regulamentares e com diferentes tipos de uso e ocupação de solo. Em 20 locais, um pesquisador questionava a velocidade em que o condutor achava que estava dirigindo. A velocidade informada pelo condutor era então comparada com a velocidade real. Foram escolhidos 8 condutores do experimento em campo para a realização do experimento em simulador. Os condutores tinham que concluir a mesma rota com o velocímetro oculto, sendo questionado nos mesmos 20 pontos a velocidade que o condutor achava estar conduzindo o veículo.

Para o experimento de campo, em 13 dos 20 pontos os condutores subestimaram a velocidade em que andavam. A magnitude da média dos erros absolutos de estimação, foi uma subestimação de 2,37 mph. O experimento em simulador obteve diferenças mais acentuadas (7,58 mph). Além disso, ficou evidente uma possível correlação entre curvas horizontais e percepção de velocidade, de modo que os os condutores tinham maior dificuldade de corretamente estimar sua velocidade em curvas.

2.2.3.7 *Speed perception in road curves*

Miloseviti e Milit (1990), em pesquisa realizada na Sérvia, buscaram avaliar a percepção de velocidade em curvas e o efeito de placas informando o limite de velocidade nessa percepção. Para isso, foi escolhida uma curva e um equipamento foi instalado para medir a velocidade praticada no meio da curva. Após a curva o veículo era parado por um policial e pesquisadores então entrevistavam o motorista. Foram avaliados 208 condutores, os quais estimaram suas velocidades sem levar em conta o velocímetro.

Foram realizadas medições em 2 situações, quando uma placa antes da curva informava o limite de velocidade sendo 50 km/h e outra situação em que essa placa informava 60 km/h. Nessas duas situações, a diferença entre velocidade estimada e velocidade real foi pequena, mas estatisticamente significativa, no entanto, as velocidades praticadas foram inferiores ao limite de velocidade (média de 47 km/h no agrupado das duas situações). Para a placa de 50 km/h, a diferença entre a velocidade praticada e a velocidade estimada foi de 1,42 km/h. Para a placa de 60 km/h, a diferença foi de 2,8 km/h.

Não houve diferença significativa entre as duas situações, ou seja, a placa informando o limite de velocidade não foi um fator relevante para a percepção de velocidade. Isso pode ser explicado pelo fato de que 75% dos condutores informaram que não se lembravam de ter visto uma placa antes da curva (existia uma placa informando da existência de uma curva acentuada). Sendo que para os condutores que não viram as placas, houve uma diferença significativa entre a velocidade estimada e a velocidade praticada.

2.2.3.8 *Speed perception fogs up as visibility drops*

A pesquisa realizada no Reino Unido por Snowden *et al.* (1998) buscou avaliar o efeito das condições de visibilidade (limpo, pouca névoa, enevoadado) na percepção de velocidade de condutores. Primeiramente, foram apresentados aos participantes da pesquisa dois vídeos da visão interna de um carro se movendo, um com tempo limpo e outro com tempo em alguma das três condições citadas, ambas com a mesma velocidade, os observadores informaram que a condição enevoadada parecia mais lenta.

Para avaliar o efeito dessa percepção, foi realizado um outro experimento. Nesse, os condutores foram treinados a dirigir em um simulador nas condições de tempo limpo. Depois, foram requisitados a dirigir em uma determinada velocidade e em diferentes condições climáticas que eram apresentadas no simulador, então foi comparada a velocidade real em que estavam dirigindo com a velocidade requisitada.

Esse experimento demonstrou que devido à percepção de velocidade mais lenta em condições de visibilidade reduzida, os condutores compensam essa percepção praticando velocidades mais altas que aquela solicitada pelo pesquisador. Uma possível explicação

para esta diferença pode ser devido à falta de percepção espacial ocasionada pela restrição de visibilidade sob condições de tempo enevoados.

2.2.4 Evidências brasileiras sobre velocidade praticada

2.2.4.1 *Velocidade veicular praticada em interseções urbanas - análise baseada em dados naturalísticos*

Szeliga *et al.* (2023) avaliaram a velocidade praticada por condutores ao realizar manobras de conversão em interseções urbanas de Curitiba e da Região Metropolitana, recorrendo a dados naturalísticos de direção para monitorar a velocidade durante as manobras. Foram utilizados dados de 780 manobras de conversão registradas.

Os autores exploram como diferentes fatores (ângulo da curva, direção da manobra, tipo de via, presença de deflexões verticais e condições climáticas) moldaram a escolha da velocidade pelo condutor. A análise estatística revelou que as maiores velocidades em curva ocorreram nas conversões à esquerda, sem chuva e sem lombadas ou travessias elevadas anteriores à curva. Já as maiores reduções de velocidade acontecem em curvas mais fechadas (90° e 120° de deflexão) e quando a aproximação se dá acima de 40 km/h. Dispositivos de moderação — como lombadas — reduzem tanto a velocidade de entrada quanto a variação na curva, reforçando sua eficácia.

Em estudo complementar, Szeliga *et al.* (2023) avaliaram a influência do raio do meio-fio em esquinas na velocidade dos veículos durante conversões no mesmo cenário. Foram analisadas 461 manobras de conversão a 90°, após o descarte de situações de congestionamento e interação com pedestres. Os resultados apontam um padrão claro: quanto maior o raio da esquina, maior a velocidade média na curva — variando de 18,41 km/h (raios menores ou iguais a 5 m) a 24,02 km/h (raios maiores que 10 m), com diferenças estatisticamente significativas identificadas.

2.2.4.2 *Análise da prática do excesso de velocidade em vias de trânsito rápido a partir de dados naturalísticos de direção*

Monteiro e Bastos (2024) analisam o excesso de velocidade em vias de trânsito rápido de Curitiba (PR) utilizando dados naturalísticos de direção, com o objetivo de identificar como características operacionais das vias influenciam esse comportamento.

O método envolveu a caracterização detalhada das quadras dos eixos estruturais da cidade, a seleção de mais de 4.800 segmentos de viagem com oportunidade de exceder o limite de velocidade (fluxo não condicionado) e a aplicação de regressão logística binária para avaliar a relação entre excesso de velocidade e variáveis como presença de fiscalização eletrônica de velocidade, semáforo e permissão de estacionamento.

Os resultados mostram que 20,64% do tempo de fluxo livre ocorre em excesso de velocidade, sendo 12,65% acima de 10% do limite e 6,65% acima de 20%. A presença de fiscalização eletrônica de velocidade foi o fator mais determinante para reduzir a prática do excesso de velocidade: aumentou a chance de não exceder a velocidade entre 8 e 21 vezes, dependendo da magnitude do excesso. Já a presença de semáforos foi associada a uma maior probabilidade de excesso durante o tempo de verde, quando o fluxo não se encontra condicionado. O estudo concluiu que a fiscalização eletrônica é essencial para o controle da velocidade em vias rápidas, onde a geometria permite elevadas velocidades, e que a análise de dados naturalísticos é capaz de orientar estratégias mais eficazes de gestão da velocidade em ambientes urbanos.

2.2.4.3 *Velocidades inseguras em Curitiba-PR*

Santos e Bastos (2024) analisam a incidência e a distribuição espacial das velocidades inseguras em Curitiba (PR), utilizando dados naturalísticos de direção para calcular a velocidade de 85º percentil (V85) em 2.472 hexágonos (grid H3) espalhados pela cidade. As velocidades inseguras foram estabelecidas com base na abordagem dos Sistemas Seguros que consideram a energia do impacto em caso de sinistro e a vulnerabilidade do corpo humano, desvinculando-se dos limites regulamentares de velocidade vigentes nas vias – os quais, por si só, podem representar uma velocidade insegura. O método incluiu a associação dos registros de velocidade instantânea a unidades espaciais regulares, o cálculo do V85 como indicador de risco e a aplicação do índice Moran Local para detectar padrões geográficos de autocorrelação espacial.

Os resultados indicaram que áreas centrais apresentaram menores valores de V85 (clusters *Low-Low*), enquanto regiões periféricas, especialmente próximas ao contorno rodoviário da cidade, concentraram os valores mais elevados (clusters *High-High*), evidenciando problemas de travessias urbanas a velocidades incompatíveis com o ambiente. A análise por hierarquia viária revelou a incidência de velocidades inseguras em todos os tipos de via, incluindo valores entre 70 e 80 km/h em vias locais, o que contraria completamente suas funções previstas na legislação nacional de trânsito. O estudo concluiu que o diagnóstico baseado apenas no excesso de velocidade é insuficiente e que a incorporação do conceito de velocidades inseguras é essencial para orientar políticas de gestão da velocidade mais efetivas no contexto urbano.

2.2.4.4 *Impacto de lombadas e travessias elevadas na velocidade de veículos de passeio baseado em dados naturalísticos*

Amancio *et al.* (2023) avaliaram o impacto de lombadas e travessias elevadas na velocidade praticada por condutores de veículos de passeio utilizando dados naturalísticos de direção coletados em Curitiba (PR) para analisar o comportamento real de condutores ao se aproximarem, atravessarem e se afastarem desses dispositivos de moderação de tráfego. O método envolveu o mapeamento detalhado de 47 dispositivos (33 lombadas e 14

travessias elevadas), a coleta contínua georreferenciada de velocidades, a elaboração de perfis de velocidade nos trechos antes, durante e depois dos dispositivos e a exclusão de segmentos de viagens com interferências externas (conversões, congestionamentos etc.) na tentativa de melhor isolar o efeito do dispositivo.

Os resultados mostram que ambos os dispositivos reduziram a velocidade para cerca de 26 km/h no trecho de passagem (sobre o dispositivo), representando uma redução média de 43% em relação ao trecho de aproximação do dispositivo (antes). As maiores reduções ocorreram em vias de maior hierarquia. As distâncias de conformidade — trecho onde a velocidade permanece menor ou igual a 30 km/h ou 40 km/h — foram semelhantes entre os dispositivos, com médias entre 35 e 41 m para 30 km/h e 100–106 m para 40 km/h. Como conclusão, o estudo destaca a efetividade de lombadas e travessias elevadas na redução de velocidade, especialmente as travessias elevadas, e fornecem evidências importantes para orientar decisões de planejamento urbano e posicionamento adequado dessas medidas de moderação de tráfego.

2.2.4.5 *Impact of speed limit enforcement cameras on speed behavior: naturalistic evidence from Brazil*

Amancio *et al.* (2024) analisaram o impacto de equipamentos fixos de fiscalização eletrônica de velocidade na velocidade praticada em vias arteriais urbanas de Curitiba (PR), utilizando dados naturalísticos de direção provenientes de 32 motoristas e 992 viagens. Após um processo de triagem das viagens, amostra final foi composta por um total de 13 condutores participantes do estudo, 16 equipamentos e 116 viagens. O método envolveu a coleta contínua de dados de velocidade via receptor GPS, a criação de perfis de velocidade em um buffer de 400 m ao redor de cada dispositivo e análises desagregadas por topografia, período do dia, dia da semana e condições climáticas.

Os resultados mostraram uma redução média global de apenas 0,70 km/h (1,38%) na faixa de passagem pelo equipamento, seguida de aumento de velocidade após o equipamento, caracterizando padrões como *kangaroo jump* e *compensation effect*. As maiores reduções ocorreram em trechos planos (-2,98%), durante o dia (-1,58%), em dias úteis (-1,75%) e com chuva (-1,80%). Observou-se ainda um novo padrão — o *cobra strike effect* — no qual não houve redução significativa no ponto do radar, mas houve aumento logo após.

A maioria das viagens mantiveram-se abaixo do limite de velocidade na zona de análise, indicando um efeito local positivo dos equipamentos de fiscalização eletrônica de velocidade, mas com impacto menor do que o relatado internacionalmente, reforçando a necessidade de tecnologias com zonas de detecção mais longas para melhorar a gestão da velocidade em contextos urbanos.

2.2.4.6 *The influence of built environment on speeding behavior – a naturalistic approach*

Utilizando dados naturalísticos de direção, Santos *et al.* (2026) investigaram como diferentes características do ambiente construído influenciam a prática de excesso de velocidade em Curitiba (PR). A amostra incluiu mais de mil viagens e uma distância de viagem de cerca de 9.400 km registrados entre 2019 e 2021.

O estudo combinou análise espacial — via Moran's I e Moran Local — com modelos de *Geographically Weighted Regression (GWR)* aplicados às 135 zonas de tráfego da cidade. Os autores identificaram padrões espaciais claros: zonas *High-High* de alta incidência de excesso de velocidade surgem em áreas periféricas com maior densidade de interseções, enquanto zonas *Low-Low*, concentradas na região central, que apresenta mais câmeras de fiscalização, maior densidade de semáforos e renda média mais elevada.

Entre as variáveis testadas, apenas a proporção de vias arteriais mostrou correlação estatisticamente significativa, apresentando relação inversa com o excesso de velocidade — um resultado distinto do que apontam estudos internacionais. Os autores argumentam que este resultado pode estar associado à maior densidade da fiscalização eletrônica e controle semaforizado nas vias arteriais – fatores que contribuem para a obediência ao limite de velocidade. O estudo mostrou também que áreas de menor renda concentram níveis mais elevados de excesso de velocidade (clusters *High-High*), reforçando desigualdades sociais que impactam na exposição ao fator de risco do excesso de velocidade dentro do território do município.

Os autores também observam que zonas com maior densidade de comércio e serviços tendem a apresentar velocidades menores (clusters *Low-Low*), um padrão coerente com a presença de travessias frequentes, maior circulação de pedestres e maior complexidade viária. A fiscalização eletrônica, por sua vez, apareceu de maneira consistente nas zonas *Low-Low*, indicando associação clara entre a presença de fiscalização eletrônica de velocidade e menores níveis de excesso de velocidade.

Os autores concluíram que o comportamento de velocidade em Curitiba é fortemente dependente de fatores locais, reforçando a necessidade de políticas de gestão de velocidade sensíveis ao contexto urbano e fundamentadas em evidências espaciais.

3. MÉTODO

Para atender ao objetivo proposto, esta pesquisa contou com a elaboração de um instrumento de pesquisa do tipo *survey* voltado a condutores(as) de automóveis. O instrumento foi composto por três partes, sendo a primeira dedicada à obtenção de dados quanto ao perfil socioeconômico dos respondentes com oito perguntas objetivas. A segunda parte foi estabelecida para obter dados quanto às atitudes de motoristas em relação à velocidade de condução em vias urbanas a partir de um instrumento psicométrico desenvolvido e validado por Velloso (2014) composto por 50 perguntas com respostas em escala *Likert*. A terceira parte foi concebida para obtenção de dados acerca da percepção e comportamento na escolha de velocidades em cenários hipotéticos (segmentos de vias) apresentando diferentes características relacionadas à infraestrutura e operação viárias. O esquema da Figura 4 ilustra a composição do questionário, cujas partes são detalhadas nas próximas seções deste capítulo.

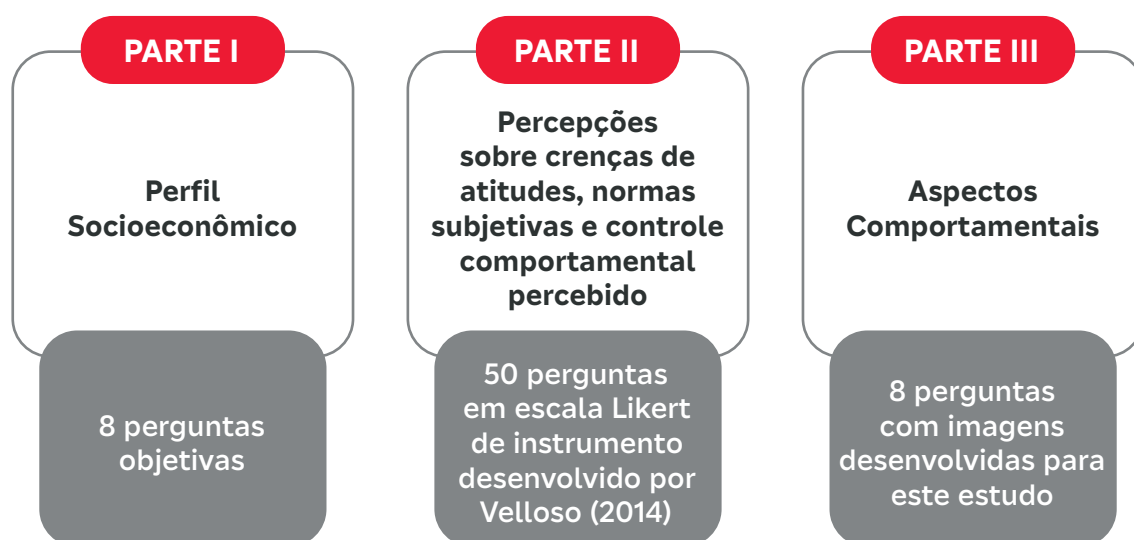


Figura 4 – Composição do questionário aplicado na pesquisa

3.1 Composição do instrumento de pesquisa

3.1.1 Parte I - Perfil socioeconômico

As perguntas da parte I do questionário tiveram por objetivo a identificação do perfil socioeconômico das respondentes segundo sexo (feminino, masculino ou prefiro não informar), idade em anos, tempo de habilitação em anos, tipo de uso do automóvel (atividades diárias, condução de aplicativo de mobilidade e/ou o uso para condução profissional exceto aplicativo), faixa de renda familiar (até 1 salário mínimo, mais de 1 até 3 salários mínimos, mais de 3 até 5 salários mínimos, mais de 5 até 10 salários mínimos ou mais de 10 salários mínimos), número de moradores da residência, Unidade da Federação de residência e cidade de residência.

3.1.2 Parte II – Percepções sobre crenças de atitudes, normas subjetivas e controle comportamental percebido

Atitude corresponde à tendência a reagir de forma positiva ou negativa diante de um objeto, indivíduo, organização ou acontecimento, sendo um conceito abstrato que não pode ser medido diretamente, mas deduzido por meio de manifestações observáveis e quantificáveis (Ajzen, 2005). Devido a essa natureza, evidências acerca de manifestações atitudinais devem ser coletadas a partir de julgamentos favoráveis ou desfavoráveis de sentenças relacionadas ao construto latente alvo da atitude. Nesta pesquisa, tal construto (conceito abstrato derivado de observação de um fenômeno) refere-se à atitude de condutores(as) em relação à velocidade em vias urbanas. Assim, surge a necessidade de medir um construto latente através de métodos quantitativos, geralmente por instrumentos psicométricos, questionários aplicados a indivíduos em uma série de afirmações julgadas pelo(a) respondente (Sinval, 2024).

Neste contexto, pesquisou-se na literatura científica a possível existência de instrumentos para coletar dados destinados à análise da atitude de condutores(as) em relação à redução de velocidade em áreas urbanas, com buscas realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2025 na base de dados da *ScienceDirect* (<https://www.sciencedirect.com/>) a partir das palavras-chave “Speeding attitude AND urban”, “Speeding AND attitude AND survey”, “Speeding attitude AND survey” e “Speeding Behavior AND survey”.

Foram identificados dez instrumentos potenciais para adaptação, comparando-se as vantagens em um processo de seleção como um passo importante na seleção da opção mais favorável (Johnson & Morgan, 2016). Como resultado dessa análise comparativa verificou-se que o instrumento desenvolvido por Velloso (2014) havia sido aplicado e validado na cidade de Brasília (Brasil), com um número significativo de itens que contemplavam o objeto deste estudo, tendo sido escolhido para replicação.

Por se tratar de um instrumento desenvolvido em língua portuguesa do Brasil, não se fez necessária a adaptação transcultural. Após a solicitação de autorização formal para a utilização do instrumento no contexto desta pesquisa, conforme preconizado pelo *International Test Commission* (ITC, 2018), procedeu-se à inclusão dos itens propostos no questionário a ser aplicado nesta pesquisa.

O instrumento proposto por Velloso (2014) também conta com itens que identificam padrões comportamentais além de atitudinais. Embora não seja o objetivo central desta pesquisa, decidiu-se mantê-los no instrumento de coleta de dados para não alterar a sua estrutura original, prevendo-se a possibilidade de não utilizá-los em etapas posteriores de modelagem caso necessário.

Assim, este estudo considerou as questões apresentadas no Anexo A referentes ao instrumento psicométrico desenvolvido por Velloso (2014) conforme numeração proposta pela autora, agrupadas nos seguintes construtos:

- **Comportamento Prévio (Q1 e Q2)** – itens (questões) relacionados à frequência de direção respeitando limites de velocidade, porém não utilizados nas análises deste estudo.
- **Intenção (Q3 a Q11)** – itens (questões) relacionados a disposição declarada para dirigir respeitando os limites de velocidade em vias urbanas
- **Atitude (Q12 a Q34)** – itens (questões) relacionados a avaliações pessoais associadas ao comportamento
- **Norma Subjetiva (Q35 a Q40)** – itens (questões) relacionados à percepção de aprovação, expectativa ou influência de pessoas e grupos importantes
- **Controle Percebido (Q41 a Q50)** – itens (questões) relacionados à percepção de facilidades ou barreiras para respeitar os limites em diferentes situações

3.1.3 Parte III – Aspectos Comportamentais

Na parte III foram apresentadas imagens que representavam cenários de ambiente urbano previamente estabelecidos pela equipe do projeto com base no tipo de segmento (meio de quadra ou interseção) e respectivos atributos caracterizados no **Quadro 3**.

No **Quadro 4** são apresentados os níveis dos atributos considerados na caracterização dos cenários apresentados aos(às) respondentes. Dado que cada cenário só pode conter um nível para cada atributo, tem-se um problema combinatório de níveis para os atributos considerados que resultam em uma quantidade específica de cenários para cada tipo de segmento (meio de quadra com via arterial ou via local, e interseção). O número de cenários para cada tipo de segmento é resultante do produtório da quantidade de níveis elevado ao número de atributos com essa quantidade.

Por exemplo, no caso de meio de quadra em via local há 2 níveis para 2 atributos (presença de pedestres e informação do limite de velocidade) e 3 níveis para um atributo (combinação de permissão de estacionamento e número de faixas). Portanto, o número de combinações de cenários nessas condições é $2^2 \cdot 3^1 = 4 \cdot 3 = 12$ (o acento ^denota expoente para os números 2 e 1 na primeira parte da equação). Analogamente, o número de cenários para segmento de meio de quadra em via arterial é 16 e para interseção é 12 conforme indicado no **Quadro 4**.

Quadro 3 – Atributos considerados na elaboração dos cenários para obtenção de dados quanto à percepção e atitudes de condutores(as)

Atributo	Análise referente ao atributo	Evidências na literatura
Presença de pedestres	Efeito da densidade de pedestres nas calçadas adjacentes na escolha da velocidade pelos condutores, ou seja, se a presença de pedestres por si só desperta alguma adaptação da velocidade por parte dos condutores	Ossenbruggen, Pendharkar e Ivan (2001) Dumbaugh (2005) Raccagni, Ventura e Barabino (2024)
Permissão de estacionamento*	Efeito da existência de estacionamento permitido e veículos estacionados no lado direito da via na escolha de velocidade pelos condutores, ou seja, se a possibilidade de manobras de entradas e saídas de veículos das vagas desperta alguma adaptação da velocidade praticada pelos condutores.	Brasil (2024) Raccagni, Ventura e Barabino (2024)
Número de faixas*	Efeito do número de faixas na escolha da velocidade pelos condutores, ou seja, se um número menor de faixas desperta alguma adaptação da velocidade praticada pelos condutores.	Eluru <i>et al.</i> (2013) Raccagni, Ventura e Barabino (2024) GDCI (2025)
Informação do limite de velocidade	Efeito da informação do limite regulamentar de velocidade na imagem, ou seja, se o conhecimento da velocidade regulamentar da via desperta alguma adaptação da velocidade praticada pelos condutores.	Wilmot e Khanal (1999) Lee <i>et al.</i> (2017)
Tipo	Efeito do tipo de interseção na escolha da velocidade pelos condutores, ou seja, se interseções controladas por mini rotatórias ou interseções elevadas despertam alguma adaptação da velocidade praticada pelos condutores.	Wilmot e Khanal (1999) Lee <i>et al.</i> (2017) Turner e Mitra (2021) Brasil (2024) GDCI (2025)

*somente nos cenários de meio de quadra

Quadro 4 – Níveis dos atributos e número de cenários em função do segmento

Atributo	Meio de quadra		Interseção
	Via local	Via arterial	
Presença de pedestres	Com pedestres Sem pedestres	Com pedestres Sem pedestres	Com pedestres Sem pedestres
Permissão de estacionamento	1 faixa e estacionamento em um lado	Com permissão Sem permissão	Não se aplica ^a
Número de faixas	1 faixa e estacionamento nos dois lados 2 faixas sem estacionamento	2 faixas 3 faixas	01 faixa por sentido
Informação do limite de velocidade	Sem informação Com informação	Sem informação Com informação	Sem informação Com informação
Tipo de interseção	Não se aplica ^b	Não se aplica ^b	Em cruz com pare Rotatória Interseção elevada
Número de combinações	12	16	12

^a Tendo em vista que nas proximidades da interseção o estacionamento deve ser proibido.

^b Tendo em vista que tratam-se de segmentos de via em meio de quadra, ainda sem plena visualização do tipo de interseção.

As categorias dos atributos de cada cenários foram indicadas por uma legenda adicionada em cada imagem no canto superior esquerdo, visando orientar o respondente quanto às características da via. No caso do atributo “informação do limite de velocidade”, para as imagens da categoria “com informação” foi adicionado um sinal R-19 com a respectiva velocidade máxima permitida no canto superior direito da imagem, seguindo o padrão do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, em seu Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação (Brasil, 2022).

Não foram considerados entre os atributos a existência de dispositivos de redução de velocidade imperativos com alto impacto na velocidade, como lombadas ou travessias elevadas. A escolha de velocidade nesses casos é menos dependente da percepção do condutor e passa a ser resultado de uma imposição na redução da velocidade dada pela alteração do perfil longitudinal da via a partir da deflexão vertical. Os dispositivos eletrônicos de fiscalização de velocidade (radares) têm o mesmo efeito, que acabam por induzir fortemente a velocidade praticada para um valor menor ou igual ao limite regulamentar. Diversas evidências na literatura especializada tratam do impacto na velocidade na presença de lombadas e travessias elevadas (Pau; Angius, 2001; Huang *et al.*, 2011; Ziolkowski, 2014; Wang *et al.*, 2017; Handayani; Purnomoasri; Syafi'i, 2020; Kiran; Kumar; Abhinay, 2020; Amancio *et al.*, 2023) e de dispositivos de fiscalização eletrônica de velocidade (Casey; Lund, 1993; Ziolkowski, 2014; Hu; McCartt, 2016; Pan *et al.*, 2020; Amancio *et al.*, 2024; Monteiro e Bastos, 2024; Amancio *et al.*, 2026; Santos *et al.*, 2026).

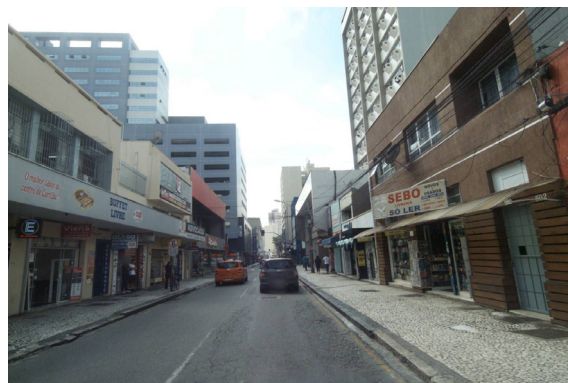
Ainda que o número total de combinações possíveis de atributos seja 40 ($12+16+12$), apenas oito imagens foram mostradas para cada respondente a fim de manter seu nível de atenção.

Imagens originais de ambientes urbanos foram capturadas a partir do *software* Mapillary, uma plataforma *open-source* com dados abertos (Mapillary, 2019a, 2019b, 2020), conforme ilustrado na Figura 5 para três cenários analisados. A seleção das imagens buscou representar um sistema viário comum nas cidades brasileiras, sem trazer aspectos que pudessem remeter a alguma característica regional em específico. Todas as imagens utilizadas apresentavam condição de céu claro e tempo bom (sem chuva). Além disso, foram escolhidos cenários sem a presença de vegetação ou árvores, devido à possibilidade de influência na escolha da velocidade praticada pelos condutores. Foram utilizadas vias com certo nível de atividade comercial, buscando representar cenários de centros urbanos com a convivência de usuários não motorizados e motorizados.

Segmento de via arterial



Segmento de via local



Segmento de via arterial

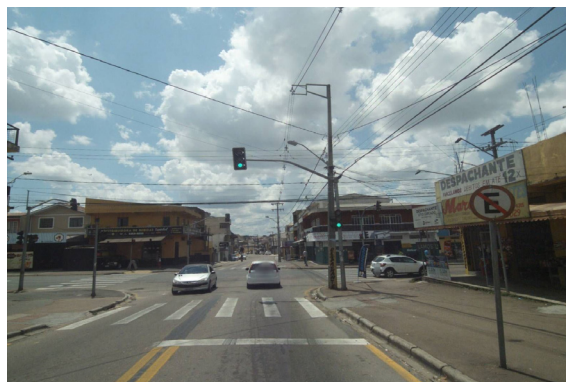


Figura 5 – Imagens originais consideradas para produção dos cenários. Fonte: Mapillary (2019a; 2019b; 2020)

Com o objetivo de caracterizar o efeito dos atributos para cada cenário, as imagens originais das vias foram editadas utilizando inteligência artificial (ChatGPT Thinking 5.4), com a retirada ou inserção de elementos para reproduzir uma variedade de combinações de atributos. As imagens passaram por um tratamento inicial que consistiu na remoção de todos os veículos presentes, semáforos à jusante e placas de trânsito, elementos que pudessem impactar na escolha da velocidade e que não são estão compreendidos no escopo da presente investigação. Na sequência, procedeu-se à edição das imagens para representação dos atributos de análise.

As imagens entre a Figura 6 e a Figura 8 exemplificam combinações de atributos nos segmentos de via arterial (A), nos segmentos de via local (L) e nas interseções (I). A totalidade das 40 imagens pode ser consultada no Apêndice A.



Combinação AR.03



Combinação AR.16



Combinação AR.11



Combinação AR.06

Figura 6 – Exemplos de cenários em segmentos de via arterial



Combinação LO.01



Combinação LO.02



Combinação LO.05



Combinação LO.12

Figura 7 – Exemplos de cenários em segmentos de via local



Combinação IN.01



Combinação IN.04



Combinação IN.05



Combinação IN.06

Figura 8 – Exemplos de cenários em interseções

3.2 Requisito para participação

O público-alvo do instrumento de pesquisa foi de condutores(as) de automóveis com uma rotina habitual de condução do veículo. Para tal, o único requisito para participação foi possuir habilitação com validade vigente na data da coleta de dados em uma das seguintes categorias definidas com base em Brasil (1997, 2025b):

- AB - Condução de veículo motorizado de duas ou três rodas, com ou sem carro lateral; e condução de veículo motorizado, não abrangido pela categoria A, cujo peso bruto total não exceda a 3.500 kg e cuja lotação não exceda a oito lugares, excluído o do motorista.
- AC - Condução de veículo motorizado de duas ou três rodas, com ou sem carro lateral; e condução de veículo motorizado utilizado em transporte de carga, cujo peso bruto total exceda a 3.500 kg.
- AD - Condução de veículo motorizado de duas ou três rodas, com ou sem carro lateral; e condutor de veículo motorizado utilizado no transporte de passageiros, cuja lotação exceda a oito lugares, excluído o do motorista.
- AE - Condução de veículo motorizado de duas ou três rodas, com ou sem carro lateral; e condução de combinação de veículos em que a unidade tratora se enquadre nas categorias B, C ou D e cuja unidade acoplada, reboque, semirreboque ou articulada, tenha 6.000 kg ou mais de peso bruto total, ou cuja lotação exceda a oito lugares, ou, ainda, seja enquadrado na categoria trailer.
- B - Condução de veículo motorizado, não abrangido pela categoria A, cujo peso bruto total não exceda a 3.500 kg e cuja lotação não exceda a oito lugares, excluído o do motorista.
- C - Condução de veículo motorizado utilizado em transporte de carga, cujo peso bruto total exceda a 3.500 kg.
- D - Condução de veículo motorizado utilizado no transporte de passageiros, cuja lotação exceda a oito lugares, excluído o do motorista.
- E - Condução de combinação de veículos em que a unidade tratora se enquadre nas categorias B, C ou D e cuja unidade acoplada, reboque, semirreboque ou articulada, tenha 6.000 kg ou mais de peso bruto total, ou cuja lotação exceda a oito lugares, ou, ainda, seja enquadrado na categoria trailer.
- XB - Autorização para condução de ciclomotor¹; e condução de veículo motorizado, não abrangido pela categoria A, cujo peso bruto total não exceda a 3.500 kg e cuja lotação não exceda a oito lugares, excluído o do motorista.
- XC - Autorização para condução de ciclomotor; e condução de veículo motorizado utilizado em transporte de carga, cujo peso bruto total exceda a 3.500 kg.
- XD - Autorização para condução de ciclomotor; e condução de veículo motorizado utilizado no transporte de passageiros, cuja lotação exceda a oito lugares, excluído o do motorista.

1 Veículo de duas ou três rodas, provido de motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a cinquenta centímetros cúbicos, equivalente a 3,05 polegadas cúbicas, ou de motor de propulsão elétrica com potência máxima de quatro quilowatts, e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a cinquenta quilômetros por hora (Brasil, 2025b).

- XE - Autorização para condução de ciclomotor; e condução de combinação de veículos em que a unidade tratora se enquadre nas categorias B, C ou D e cuja unidade acoplada, reboque, semirreboque ou articulada, tenha 6.000 kg ou mais de peso bruto total, ou cuja lotação exceda a oito lugares, ou, ainda, seja enquadrado na categoria trailer.

Cabe destacar que as habilitações nas categorias AC, AD, AE, C, D, E, XC, XD e XE automaticamente habilitam a condução de veículo motorizado, não abrangido pela categoria A, cujo peso bruto total não exceda a 3.500 kg e cuja lotação não exceda a oito lugares, excluído o do motorista.

3.3 Desenho amostral planejado

O instrumento de pesquisa foi disseminado nas cinco macrorregiões brasileiras com o objetivo de analisar eventuais diferenças regionais. Foram estabelecidas duas categorias de municípios-alvo segundo a população: com mais de 1 milhão de habitantes (maior porte); e entre 150 e 300 mil habitantes (menor porte). Esta escolha justifica-se por uma análise comparativa das percepções e comportamentos dos condutores em cidades com diferentes portes, entendendo-se que a opinião pública sobre gestão de velocidades varia em função do porte da cidade e, conseqüentemente, as decisões do órgão gestor de trânsito tendem a ser distintos em função do contexto regional.

Além disso, cabe mencionar que municípios com menos de 150 mil habitantes não foram considerados como municípios-alvo da pesquisa. A adoção desse critério buscou reduzir a inclusão de municípios de menor porte, nos quais a integração ao Sistema Nacional de Trânsito do município, via estrutura própria, através da criação do órgão ou entidade executivos de trânsito Municipal tende a ser menos frequente e a estrutura institucional e financeira para a gestão municipal do trânsito mais limitada. Estudos indicam que, entre os municípios brasileiros com menos de 100 mil habitantes, a integração ao Sistema Nacional de Trânsito não ultrapassava 30% até 2018, enquanto entre aqueles com mais de 100 mil habitantes ela era praticamente universal (Lobato; Zaganelli, 2024).

Nesses cenários, há, portanto, uma tendência de menor experiência dos(as) condutores(as) com medidas de gestão de velocidades em suas rotinas de condução. Como o instrumento de pesquisa aborda diversas medidas de gestão de velocidades, considerou-se que condutores(as) de cidades com menos de 150 mil estariam menos aptos a responder às perguntas com o adequado discernimento sobre o conteúdo do instrumento. Por outro lado, condutores(as) de municípios entre 300 mil e 1 milhão de habitantes também não foram considerados a fim de proporcionar uma divisão mais clara entre as duas categorias de porte consideradas.

Para a determinação da amostra necessária de respondentes, assim como para sua estratificação, seguiu-se o procedimento esquemático da Figura 9.

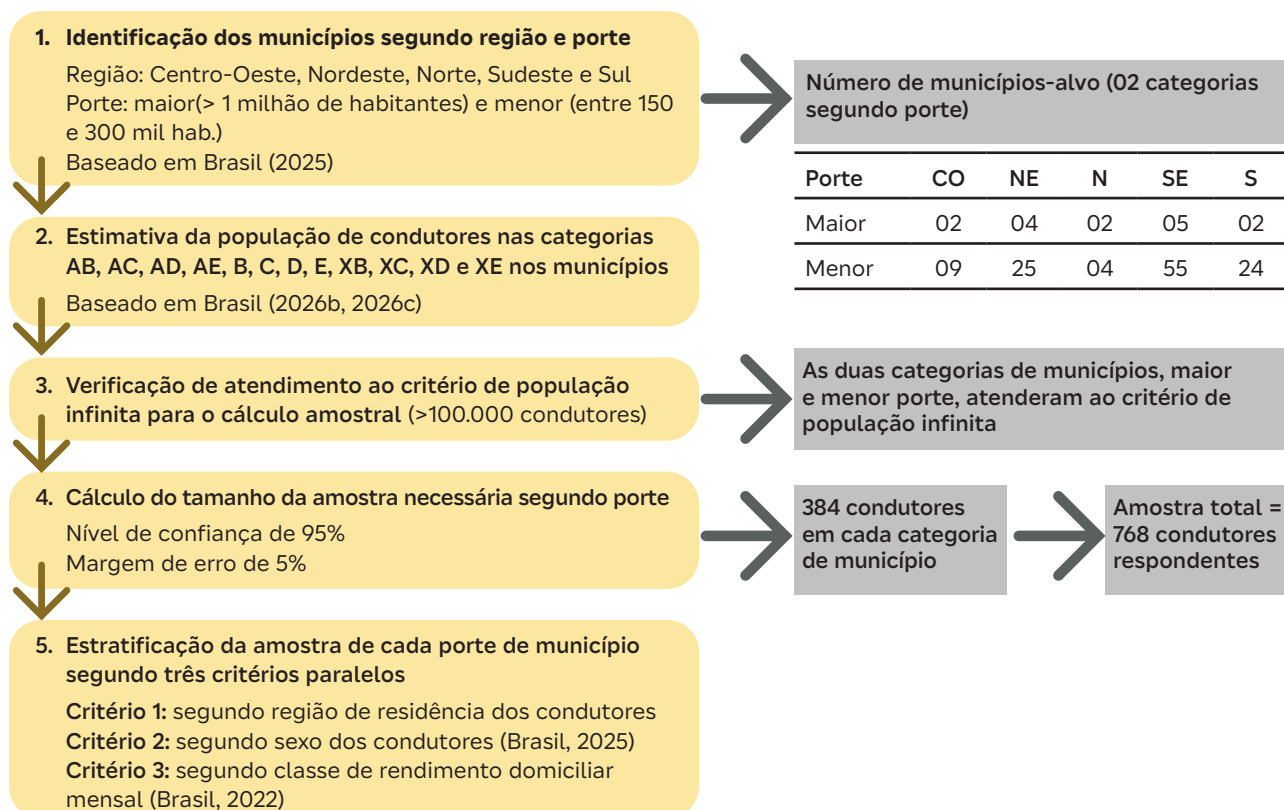


Figura 9 – Procedimento para estratificação e definição do tamanho da amostra

Inicialmente, os municípios foram identificados segundo a região geográfica e porte baseado nos dados de população obtidos em Brasil (2025a). Foram identificados 15 municípios de maior porte e 117 municípios de menor porte. Os municípios foram organizados, portanto, nestas duas categorias porte.

Em seguida, foi realizada a estimativa da população de condutores(as) nas categorias AB, AC, AD, AE, B, C, D, E, XB, XC, XD e XE nos municípios, tendo em vista que os dados oficiais do Registro Nacional de Condutores Habilitados (Brasil, 2026b) não se encontram desagregados por município. A estimativa foi baseada no cruzamento dos dados de número de condutores(as) habilitados(as) por região (Brasil, 2026b) e da frota de automóveis² nesses municípios (Brasil, 2026a). Adotou-se a mesma proporção da frota do município em relação à frota total da região para a estimativa do número de condutores habilitados nas categorias selecionadas nos municípios-alvo. Portanto, para cada uma das duas categorias de municípios segundo porte, foi estimada uma população de condutores-alvo.

O procedimento seguinte envolveu a verificação de atendimento ao critério de população infinita para o cálculo amostral. As duas categorias de municípios apresentaram a

2 considerando as categorias automóvel, caminhonete, camioneta e utilitário.

população estimada de condutores-alvo maior que 100.000 habitantes, sendo, portanto, atendido o critério de população infinita para o cálculo amostral (EFSA, 2010).

Em seguida, realizou-se o cálculo da amostra necessária para cada uma das duas categorias de municípios a partir da Equação 1 (Cochran, 1977).

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2} \quad (1)$$

em que n = tamanho da amostra, Z = valor da distribuição normal para o nível de confiança, p = proporção esperada do atributo (categoria por porte de município), e = erro amostral admitido.

Para o cálculo, foi considerado um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 5% para a estatística Z , e proporção esperada $p=0,5$ para maximizar a variância $p \cdot (1-p)$, resultando em uma amostra mínima de 384 condutores respondentes por categoria de município classificado por porte. Dessa forma, considerando os dois portes de municípios considerados, tem-se uma amostra total pretendida de 768 respondentes.

Finalmente, procedeu-se à estratificação da amostra segundo os critérios da região de residência, do sexo e faixa etária do(a) condutor(a), utilizando como base os dados do Registro Nacional de Condutores Habilitados (Brasil, 2026b) desagregados por categoria da habilitação, região, sexo e faixa etária dos(as) condutores(as) e rendimento familiar mensal. O resultado da estratificação segundo este critério é indicado na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Estratificação segundo região, porte, sexo e faixa etária

Porte	Sexo	Faixa etária	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro-Oeste	Norte
Maior (> 1 milhão de hab.)	Feminino	18 a 21	0,11%	0,14%	0,07%	0,14%	0,09%
		22 a 30	0,59%	0,68%	0,50%	0,66%	0,61%
		31 a 40	0,91%	0,98%	0,86%	1,00%	0,93%
		41 a 50	0,91%	0,86%	0,77%	0,93%	0,82%
		51 a 60	0,59%	0,57%	0,41%	0,57%	0,45%
		Mais de 60	0,70%	0,59%	0,39%	0,50%	0,30%
	Masculino	18 a 21	0,18%	0,20%	0,18%	0,20%	0,20%
		22 a 30	0,86%	0,91%	1,11%	0,98%	1,13%
		31 a 40	1,23%	1,27%	1,70%	1,38%	1,68%
		41 a 50	1,29%	1,23%	1,63%	1,36%	1,61%
		51 a 60	1,00%	0,98%	1,07%	1,00%	1,04%
		Mais de 60	1,63%	1,61%	1,32%	1,29%	1,09%
Menor (entre 150 e 300 mil hab.)	Feminino	18 a 21	0,14%	0,14%	0,07%	0,14%	0,09%
		22 a 30	0,68%	0,68%	0,50%	0,66%	0,61%
		31 a 40	0,98%	0,98%	0,86%	1,00%	0,93%
		41 a 50	0,86%	0,86%	0,77%	0,93%	0,82%
		51 a 60	0,57%	0,57%	0,41%	0,57%	0,45%
		Mais de 60	0,59%	0,59%	0,39%	0,50%	0,30%
	Masculino	18 a 21	0,20%	0,20%	0,18%	0,20%	0,20%
		22 a 30	0,91%	0,91%	1,11%	0,98%	1,13%
		31 a 40	1,27%	1,27%	1,70%	1,38%	1,68%
		41 a 50	1,23%	1,23%	1,63%	1,36%	1,61%
		51 a 60	0,98%	0,98%	1,07%	1,00%	1,04%
		Mais de 60	1,61%	1,61%	1,32%	1,29%	1,09%

Complementarmente, com o objetivo de obter uma amostra representativa em termos do perfil socioeconômico da população brasileira, adotou-se uma verificação da amostra por classe de rendimento familiar mensal, utilizando como base os dados do Censo de 2022 (Brasil, 2022) para estabelecer cinco categorias de rendimento: até 1 salário-mínimo; mais de 1 até 3 salários-mínimos; mais de 3 até 5 salários-mínimos; mais de 5 até 10 salários-mínimos; e mais de 10 salários-mínimos. Esta verificação foi aplicada ao longo do processo de aplicação da pesquisa on-line, orientando a busca dos respondentes a fim de aproximar-se da estratificação segundo rendimento domiciliar mensal apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 – Estratificação segundo região, porte e rendimento familiar mensal

Porte	Classe de rendimento	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro-Oeste	Norte
Maior (> 1 milhão de hab.)	Até 1 salário-mínimo	5,32%	4,40%	7,91%	5,35%	7,66%
	Mais de 1 até 3 salários-mínimos	3,56%	4,40%	1,65%	3,47%	1,88%
	Mais de 3 até 5 salários-mínimos	0,61%	0,72%	0,25%	0,63%	0,27%
	Mais de 5 até 10 salários-mínimos	0,34%	0,36%	0,14%	0,39%	0,14%
	Mais de 10 salários-mínimos	0,11%	0,11%	0,05%	0,14%	0,05%
Menor (entre 150 e 300 mil hab.)	Até 1 salário-mínimo	5,35%	4,40%	7,91%	5,35%	7,66%
	Mais de 1 até 3 salários-mínimos	3,58%	4,40%	1,65%	3,49%	1,90%
	Mais de 3 até 5 salários-mínimos	0,63%	0,75%	0,25%	0,66%	0,27%
	Mais de 5 até 10 salários-mínimos	0,36%	0,36%	0,14%	0,41%	0,14%
	Mais de 10 salários-mínimos	0,14%	0,11%	0,05%	0,14%	0,05%

3.3.1 Amostra obtida

Na amostra final para este estudo foram obtidas 1.540 respostas, correspondendo ao dobro da amostra mínima pretendida de 768 condutores(a) para obtenção dos resultados apresentados neste estudo. A participação na pesquisa foi voluntária e conduzida segundo aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (CEP-[Sigla]), sob o CAAE número 97052726.8.0000.5561 e Parecer Consubstanciado número 8.455.211, em atendimento aos princípios éticos da Resolução CNS nº 466/2012. Na Tabela 5 e na Tabela 6 é possível observar os percentuais da amostra obtida em relação à amostra planejada segundo os três critérios de estratificação considerados. Os valores hachurados representam proporções da amostra obtida em relação à planejada menores que 50%, ou seja, de grupos mais sub-representados.

Tabela 5 – Percentual da amostra obtida em relação à planejada segundo região, porte, sexo e faixa etária

Porte	Sexo	Faixa etária	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro-Oeste	Norte
Maior (> 1 milhão de hab.)	Feminino	18 a 21	343%	143%	381%	238%	429%
		22 a 30	110%	210%	351%	257%	138%
		31 a 40	93%	146%	128%	254%	105%
		41 a 50	79%	226%	50%	244%	159%
		51 a 60	33%	137%	16%	275%	186%
		Mais de 60	28%	66%	17%	338%	132%
	Masculino	18 a 21	322%	254%	322%	254%	223%
		22 a 30	90%	172%	134%	246%	57%
		31 a 40	79%	97%	50%	244%	39%
		41 a 50	30%	64%	40%	243%	48%
		51 a 60	33%	27%	6%	241%	50%
		Mais de 60	8%	24%	30%	166%	30%
Menor (entre 150 e 300 mil hab.)	Feminino	18 a 21	286%	143%	191%	286%	429%
		22 a 30	38%	238%	91%	296%	159%
		31 a 40	33%	140%	15%	267%	223%
		41 a 50	60%	83%	25%	251%	175%
		51 a 60	23%	69%	0%	240%	215%
		Mais de 60	0%	33%	0%	117%	22%
	Masculino	18 a 21	127%	254%	143%	286%	191%
		22 a 30	21%	136%	35%	259%	109%
		31 a 40	36%	46%	11%	253%	50%
		41 a 50	11%	58%	0%	143%	40%
		51 a 60	20%	20%	0%	156%	50%
		Mais de 60	4%	24%	0%	70%	24%

Tabela 6 – Percentual da amostra obtida em relação à planejada segundo região, porte e rendimento familiar mensal

Porte	Classe de rendimento	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro-Oeste	Norte
Maior (> 1 milhão de hab.)	Até 1 salário-mínimo	40%	115%	47%	209%	37%
	Mais de 1 até 3 salários-mínimos	62%	105%	133%	288%	176%
	Mais de 3 até 5 salários-mínimos	21%	18%	52%	51%	48%
	Mais de 5 até 10 salários-mínimos	382%	197%	1003%	455%	717%
	Mais de 10 salários-mínimos	344%	344%	573%	717%	1863%
Menor (entre 150 e 300 mil hab.)	Até 1 salário-mínimo	18%	86%	11%	146%	36%
	Mais de 1 até 3 salários-mínimos	27%	75%	43%	268%	218%
	Mais de 3 até 5 salários-mínimos	51%	17%	0%	59%	96%
	Mais de 5 até 10 salários-mínimos	107%	197%	96%	446%	1385%
	Mais de 10 salários-mínimos	191%	172%	143%	717%	1720%

De forma geral, destacam-se os grupos de respondentes que foram mais sub-representados na amostra obtida:

- Condutores(as) de cidades de menor porte das regiões Sul, Sudeste e Nordeste;
- Condutores(as) com 51 anos ou mais em todas as regiões, exceto no Centro-Oeste, principalmente do sexo masculino;
- Condutores(as) com renda domiciliar de até 1 salário-mínimo nos municípios de menor porte nas regiões Sudeste, Nordeste e Norte;
- Condutores(as) com renda domiciliar de mais de 3 até 5 salários-mínimos nos municípios de menor porte nas regiões Sul e Nordeste.

3.4 Tratamento de dados e análise dos resultados

A estratégia de tratamento e a análise de dados admitida neste estudo combina etapas complementares. A primeira etapa examina como os itens do questionário se organizam em dimensões de crenças de atitudes, normas subjetivas e controle comportamental percebido. A segunda etapa avalia como essas crenças se relacionam com a intenção declarada de dirigir em condições específicas de velocidade de condução segundo a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) proposta por Ajzen (1991). A terceira etapa analisa as velocidades escolhidas diante de cenários em vias locais, vias arteriais e interseções, com e sem sinalização explícita de velocidade. A combinação dos resultados dessas etapas contribuiu para análises quantitativas e qualitativas sobre os impactos de diferentes componentes da gestão de velocidade no comportamento de condutores(as) em nível nacional e regional, e sobre como essas estratégias produzem efeitos que se alinham às intenções de indivíduos quanto à condução de automóveis, essas afetadas por atitudes individuais, relações sociais (norma subjetiva) e fatores externos (controle comportamental percebido).

Cada crença pode ser formada por diferentes fatores e cada fator corresponde a um agrupamento de perguntas (itens) respondidas pelos(as) participantes da pesquisa. Assim, é necessário agrupar itens em fatores, no caso do estudo a partir de evidências de pesquisa anterior de Velloso (2014), através de uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC), para em seguida analisar as relações entre crenças de atitudes, normas e controle, e intenção de condução, esta também caracterizada por itens respondidos no instrumento de coleta de dados. Em seguida, a intenção dos(as) participantes da pesquisa foram comparadas com respostas de cenários que caracterizam o comportamento individual em situações distintas de controle de velocidade por sinalização. A Figura 10 ilustra o procedimento de análise e as seções a seguir detalham cada uma dessas etapas.

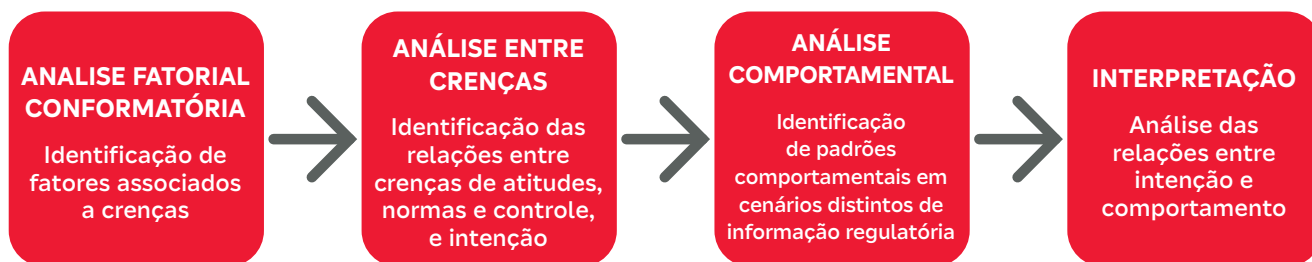


Figura 10 – Ilustração do procedimento metodológico utilizado para análise das respostas do instrumento de pesquisa.

3.4.1 Análise Fatorial Confirmatória

A Análise Fatorial Confirmatória (Bentler, 1990; Rogers, 2024) é uma técnica estatística usada para verificar se um conjunto de perguntas (itens) representa os conceitos teóricos que se espera medir. Por exemplo, a Parte II do instrumento de pesquisa deste estudo baseado na pesquisa de Velloso (2014) possui vários itens relacionados às crenças e intenção de condutores(as). Por sua vez, evidências teóricas sugerem que essas perguntas permitem atribuir valores a construtos (conceitos abstratos medidos indiretamente) como crenças de atitude, crenças normativas e crenças de controle. Assim, a AFC viabiliza verificar se os dados coletados confirmam essa organização conforme ilustrado esquematicamente na **Figura 11**.

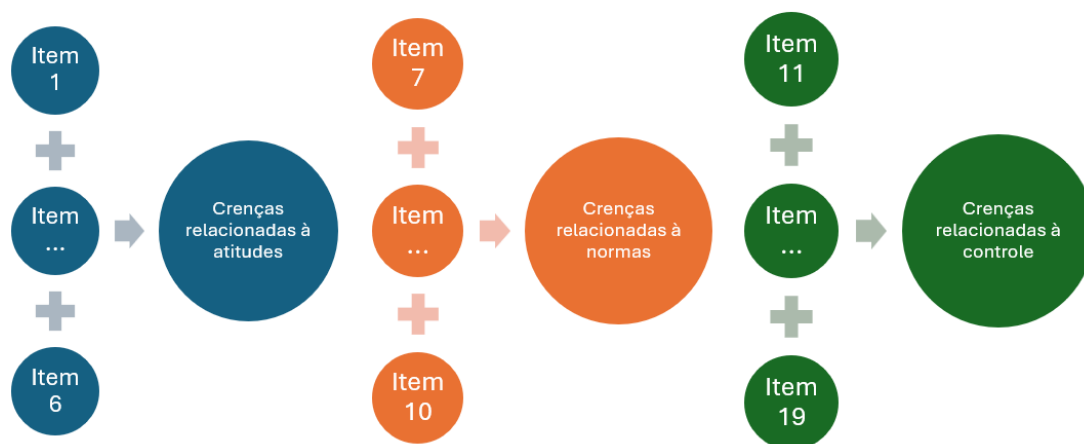


Figura 11 – Exemplo ilustrativo de relação entre itens e construtos testada na AFC.

Como procedimento da AFC, primeiro define-se os itens que devem representar cada construto com base em evidências anteriores. Em seguida, um modelo é testado com os dados coletados para verificar o grau de relação entre itens respectivos fatores latentes (que representam os construtos), expresso pela carga fatorial. Por fim, avalia-se, por meio de indicadores estatísticos, se a estrutura proposta apresenta um ajuste adequado aos dados observados.

Neste estudo, a Análise Fatorial Confirmatória foi utilizada para verificar se conjuntos de perguntas que tratam de temas semelhantes podem ser resumidos em fatores, isto é, dimensões não observadas diretamente, mas que aparecem como padrões de respostas compartilhados entre os itens. A **Figura 12** ilustra sucintamente o procedimento para execução da AFC.



Figura 12 – Ilustração do procedimento da AFC.

O procedimento é detalhado nos seguintes passos:

- **Organização dos itens:** as perguntas (itens) foram agrupadas inicialmente nas três crenças previstas pela Teoria do Comportamento Planejado (atitude, normas subjetivas e controle comportamental percebido), distinguindo construtos associados a diferentes processos psicológicos.
- **Verificação da adequação dos dados:** as respostas foram avaliadas quanto à existência de correlações por meio da verificação de compartilhamento de informações entre itens (por meio do índice Kaiser-Meyer-Olkin, KMO) e se as correlações apresentavam relações úteis para a análise (a partir do teste de esfericidade de Bartlett).
- **Estruturação dos fatores:** para cada agrupamento de itens (fator) foram extraídas dimensões latentes capazes de resumir as correlações entre as perguntas. A solução foi interpretada em diálogo com a estrutura proposta por Velloso (2014), preservando a possibilidade de diferenças empíricas na amostra atual.
- **Interpretação dos resultados:** foram analisados indicadores da proximidade entre cada item e cada fator considerando simultaneamente os resultados numéricos, o conteúdo dos itens e o referencial teórico para definição dos fatores.

POR QUE ISSO IMPORTA?

O instrumento de pesquisa possui perguntas (itens) sobre atitudes, influências sociais e situações de controle comportamental percebido que podem afetar a intenção quanto à velocidade de condução. A análise fatorial transforma esse conjunto em dimensões mais simples, permitindo tratar de padrões de crenças ao invés de interpretar cada pergunta isoladamente.

A formulação matemática, os critérios de estimação, os testes de adequação são detalhados no Apêndice B.

3.4.2 Análise entre crenças

A análise das relações entre crenças e intenção foi orientada pela Teoria do Comportamento Planejado (TCP), proposta por Icek Ajzen (1991). A teoria propõe que a intenção de realizar um comportamento é formada pelas avaliações que a pessoa faz desse comportamento (atitudes), pelas pressões ou expectativas sociais (normas subjetivas) e pela percepção de que consegue realizar o comportamento mesmo diante de facilidades e barreiras (controle comportamental percebido). **A Figura 13** ilustra as relações entre crenças propostas por Ajzen (1991) no contexto deste estudo.

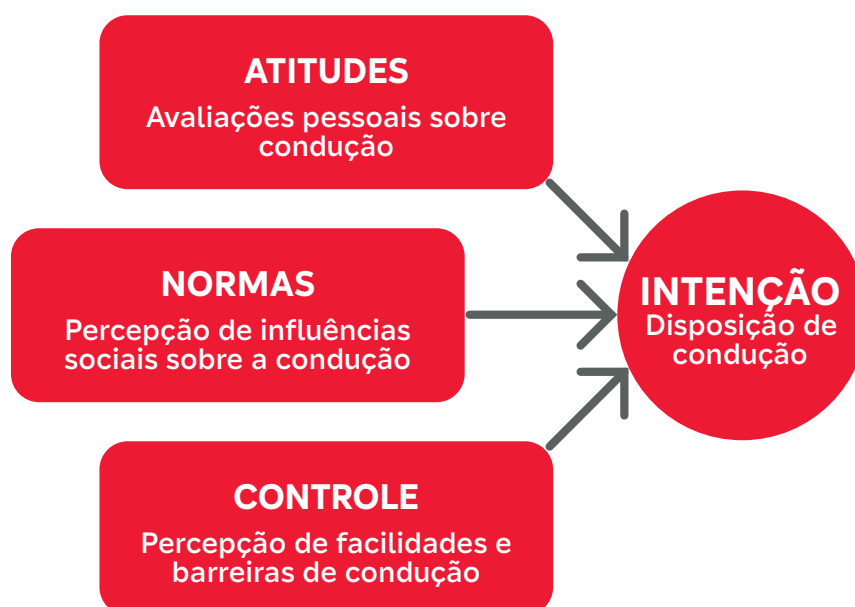


Figura 13 – Representação simplificada da Teoria do Comportamento Planejado aplicada à gestão de velocidade.

As crenças estabelecidas pela TCP podem ser caracterizadas por:

- **Atitudes:** representam avaliações pessoais associadas ao comportamento. No instrumento, incluem motivos ligados a segurança, cidadania, preservação da vida e controle do veículo, assim como justificativas para exceder o limite, como sensação de tempo perdido ou pressão do fluxo.
- **Normas:** representam a percepção de aprovação, expectativa ou influência de pessoas e grupos importantes, como família, amigos, sociedade, outros(as) condutores(as) e autoridades de trânsito.
- **Controle:** representam a percepção de facilidades ou barreiras para respeitar os limites em diferentes situações, como presença de fiscalização, clareza da sinalização, pedestres, pista livre, pressa, emergência, receio de violência, potência do veículo ou chuva.
- **Intenção:** representa a disposição declarada para dirigir respeitando os limites de velocidade em vias urbanas nos três meses seguintes, sintetizada a partir dos itens de intenção do questionário.

As análises para as respostas coletadas na Parte II do instrumento foram realizadas de duas formas para testar a relação entre crenças de atitudes, normas e controle, e intenção.

Primeiro, a correlação entre cada uma das crenças (atitudes, normas e controle) foi analisada separadamente em relação à intenção, respondendo à pergunta: quando uma crença se torna mais alinhada à segurança, a intenção também tende a aumentar?

Segundo, as crenças foram analisadas simultaneamente para responder a pergunta: quando atitudes, normas e controle são considerados simultaneamente, quais apresentam associações significativas com a intenção e, em caso positivo, com qual intensidade?

POR QUE ISSO IMPORTA?

O objetivo é compreender como as crenças relacionadas a atitudes, normas sociais e percepção de controle se associam à intenção de respeitar os limites de velocidade. A Teoria do Comportamento Planejado (TCP) permite compreender a intenção de respeitar os limites de velocidade a partir da combinação isolada ou simultânea de avaliações pessoais, influências sociais e percepção de facilidades e barreiras.

A formulação das correlações, da regressão linear e do método de estimação dos modelos são apresentados no Apêndice C.

3.4.3 Análise comportamental

A etapa de análise de comportamento de condução consiste na comparação de possíveis velocidades praticadas segundo aquelas declaradas pelos(as) participantes do estudo diante de imagens de situações viárias apresentadas na Parte III do instrumento de pesquisa conforme caracterizado na **Tabela 7**. Cada participante respondeu a cenários em contextos variados de via local (LO), via arterial (AR) e interseção (IN), além da presença ou ausência de placa explícita de velocidade.

Tabela 7 – Proposta de análise de comportamento de condução mediante condições regulatórias específicas de velocidade

Contexto	Via local (LO) Via Arterial (AR) Interseção (IN)
Sem placa	Velocidade escolhida a partir do ambiente sem informação regulatória (sem placa de limite de velocidade)
Com placa	Velocidade escolhida com informação regulatória explícita (com placa de limite de velocidade)
Comparação	Variação Comportamental = Velocidade declarada com placa – Velocidade declarada sem placa

Para cada participante, foi calculada a velocidade média em cada combinação de contexto (via local, via arterial ou interseção) e condição de sinalização (sem placa e com placa de limite de velocidade). A diferença individual foi definida como velocidade com placa menos velocidade sem placa.

Valores negativos de variação de velocidade indicam que, naquele conjunto de cenários, a velocidade declarada foi menor quando havia placa de limite de velocidade. Valores próximos de zero indicam pouca diferença média. Essa diferença não deve ser interpretada automaticamente como efeito causal de uma placa de limite de velocidade, pois os estímulos visuais variam e a análise resume um experimento de percepção, não uma intervenção real em campo.

As diferenças entre as velocidades médias nas condições com e sem sinalização foram avaliadas por meio do teste *t* de Welch para amostras independentes. Esse procedimento foi adotado por não requerer a hipótese de homogeneidade das variâncias e apresentar maior robustez que o teste *t* de Student quando os grupos possuem variâncias ou tamanhos amostrais distintos (Welch, 1947; Ruxton, 2006; Delacre, Lakens & Leys, 2017). Para cada cenário, a hipótese nula considerou a igualdade entre as médias das condições com e sem sinalização, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Diferenças estatisticamente significativas foram identificadas por asterisco nas tabelas e figuras.

A análise foi feita em três escalas: (i) nacional; (ii) por região do país; e (iii) por porte do município, mantendo região e porte como estratificações separadas. Essa escolha permite observar heterogeneidade sem confundir recortes espaciais distintos.

POR QUE ISSO IMPORTA?

O objetivo é compreender como a presença de placa de limite de velocidade segundo ambiente viário se relaciona com a velocidade escolhida. A gestão de velocidade depende da coerência entre limite regulamentar, sinalização, desenho da via, fiscalização e percepção do condutor; por isso, uma placa isolada não deve ser tratada como explicação suficiente.

3.4.4 Interpretação dos resultados

Para interpretação geral dos dados coletados no estudo, foi realizada uma análise qualitativa entre os resultados do instrumento psicométrico e as respostas aos cenários de manifestação do comportamento sob condições viárias específicas e medidas de gestão de velocidade. Considera-se inicialmente as premissas da Teoria do Comportamento Planejado em que a intenção de uma pessoa realizar determinado comportamento é influenciada por três conjuntos de crenças: atitudes relacionadas à avaliação pessoal sobre o comportamento; as normas subjetivas associadas à influência percebida de pessoas ou grupos relevantes; e o controle comportamental percebido referente à percepção sobre condições que facilitam ou dificultam a adoção do comportamento. No contexto desta pesquisa, esses elementos foram analisados em relação à intenção de dirigir respeitando os limites de velocidade em vias urbanas.

As relações entre os construtos de atitude, normas subjetivas e controle comportamental percebido e a intenção foram examinadas quantitativamente por meio de correlações e de um modelo de regressão. Esses resultados permitiram identificar se crenças mais favoráveis à segurança viária estavam associadas a uma intenção também mais favorável ao respeito aos limites de velocidade. A interpretação conjunta desses resultados forneceu uma representação do componente intencional do comportamento, isto é, aquilo que participantes declararam acreditar, perceber e pretender fazer diante da gestão de velocidade.

Em seguida, essa dimensão foi comparada qualitativamente por evidências comportamentais derivadas dos cenários apresentados aos(as) participantes. Foram analisadas as velocidades declaradas em cenários sem informação explícita do limite de velocidade com aquelas declaradas diante de cenários com sinalização viária de regulamentação da velocidade. As diferenças entre as respostas foram utilizadas como medidas para verificação das alterações das escolhas de velocidades provocadas pela presença da informação regulatória de velocidade (placa de sinalização). Assim, uma diferença negativa representa uma escolha de velocidade menor diante da sinalização, enquanto diferenças próximas de zero indicam pouca alteração da escolha declarada.

A análise qualitativa consistiu, portanto, em verificar a coerência entre intenção e resposta comportamental aos cenários. De um lado, foram consideradas as evidências de que atitudes, normas e controle se relacionavam positivamente com uma intenção orientada à segurança viária. De outro, verificou-se a hipótese da presença da sinalização do limite regulamentar de velocidade produzir alterações nas velocidades declaradas compatíveis com essa orientação. Essa comparação não foi utilizada para estabelecer uma relação causal direta entre cada construto de crença e a diferença individual de velocidade, mas para interpretar conjuntamente duas dimensões complementares do estudo: a predisposição declarada para agir com segurança e a resposta declarada diante de uma situação concreta de gestão de velocidade.

Dessa forma, a conclusão geral foi construída a partir da convergência das evidências. Os resultados indicam como as crenças dos indivíduos contribuem para formar sua intenção, enquanto os cenários mostram como uma intervenção externa (sinalização explícita do limite de velocidade) pode influenciar a velocidade escolhida por condutores(as). A interpretação conjunta permite compreender que a segurança viária resulta da interação entre fatores individuais e condições estabelecidas no ambiente urbano.

4. RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES

4.1 Análise das Crenças

Esta seção apresenta a caracterização dos resultados do instrumento psicométrico a partir de três perspectivas complementares: Análise Fatorial Confirmatória dos fatores relacionados às crenças de atitude, normas subjetivas e controle comportamental percebido; caracterização descritiva e considerações gerais dos itens e fatores associados às crenças; e análise das relações entre crenças e intenção na perspectiva de velocidade de condução.

4.1.1 Análise Fatorial Confirmatória

Para verificação da hipótese de adequação da estrutura interna das crenças de atitudes, normas e controle em fatores, avaliou-se inicialmente se as respostas apresentavam correlações suficientes por meio do compartilhamento de informações entre os itens analisado pelo índice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), e se essas correlações formavam relações efetivamente úteis para a identificação de estruturas comuns por meio do teste de esfericidade de Bartlett. Os valores numéricos dos indicadores e testes utilizados nessa avaliação são apresentados detalhadamente no Apêndice B, considerando a amostra total de participantes do estudo, sem distinção de regiões e portes de município buscando-se evidências sobre a população em nível nacional.

Os resultados apresentados no Apêndice B evidenciam que os itens não são estruturados como perguntas independentes ou desconectadas, mas apresentam padrões de resposta suficientemente relacionados para representar dimensões psicológicas subjacentes. Assim, os resultados sustentam a interpretação do instrumento a partir de construtos, ao invés da análise isolada de cada pergunta, e as respostas dos(as) participantes da pesquisa confirmam que o instrumento não é um conjunto aleatório de perguntas.

Há blocos coerentes de respostas que representam diferentes dimensões psicológicas. Nas crenças de atitudes, a separação mais clara ocorre entre justificativas para exceder o limite e razões de segurança e responsabilidade para respeitá-lo. Itens relacionados ao respeito à velocidade da via pela economia de combustível e sensação de se sentir relaxado enquanto dirige (relaxamento) formam uma dimensão mais específica. Nas crenças normativas, observa-se uma distinção entre o círculo próximo e atores sociais mais amplos. Nas crenças de controle, surgem diferenças entre situações rotineiras de regulação e situações excepcionais ou de vulnerabilidade.

Em seguida, procedeu-se à análise do agrupamento de itens em fatores associados às crenças resultantes da AFC segundo evidências anteriores apresentadas por Velloso (2014). A Tabela 8 apresenta os agrupamentos em fatores segundo a estatística α de Cronbach, que indica se os itens agrupados em um mesmo fator apresentam respostas consistentes entre si. Como referência, valores iguais ou superiores a 0,70 são geralmente considerados indicativos de consistência interna adequada (Rogers, 2024).

Tabela 8 – Agrupamentos dos itens em fatores relacionados às crenças de atitudes, normas e controle

Fator de referência	Itens	α de Cronbach
Atitude A1 — barreiras/justificativas para exceder	Q26, Q27, Q28, Q29, Q30, Q31, Q32, Q33, Q34	0,990
Atitude A2 — segurança e responsabilidade	Q12, Q13, Q14, Q15, Q16, Q17, Q19, Q20, Q22, Q24	0,963
Atitude A3 — economia/relaxamento	Q18, Q21	0,778
Atitude A4 — contexto desconhecido/erro alheio	Q23, Q25	0,753
Normativa N2 — núcleo próximo	Q35, Q36	0,831
Normativa N2 — pares/sociedade/autoridade	Q37, Q38, Q39, Q40	0,885
Controle C1 — fiscalização/sinalização/pedestres	Q41, Q42, Q44	0,937
Controle C2 — condições situacionais	Q43, Q45, Q46, Q47, Q48, Q49, Q50	0,915

* No fator de justificativas para exceder o limite (F1), os itens foram invertidos apenas para o cálculo da média orientada à segurança; a consistência interna foi calculada na codificação original.

Os resultados indicam, de modo geral, elevada consistência interna dos fatores, reforçando que os itens agrupados em cada dimensão tendem a medir aspectos relacionados de um mesmo construto. Todos os fatores apresentam valores de α Cronbach acima do limiar de referência de 0,70, dando suporte ao uso dos fatores de atitude, crenças normativas e controle comportamental como dimensões sintéticas nas análises subsequentes alinhadas às evidências de Velloso (2014).

Entre as crenças de atitude, os fatores relacionados às barreiras ou justificativas para exceder o limite de velocidade (A1) e às razões de segurança e responsabilidade para respeitá-lo (A2) apresentam consistência interna elevada. Os fatores referentes a contexto desconhecido (A3) e possibilidade de reação ao erro de outros condutores (A4) apresentam resultados muito próximos do valor usualmente considerado aceitável. Ainda assim, o resultado sugere coerência razoável entre os itens que compõem os fatores e não invalidam sua interpretação conjunta, sobretudo quando considerada a sustentação conceitual e fatorial dessas dimensões.

Nas crenças normativas, tanto o fator relacionado ao núcleo próximo (N1) quanto aquele que reúne amigos, sociedade, outros condutores e autoridade de trânsito (N3) apresentam boa consistência interna. Isso sugere que as diferentes fontes de influência social se organizam de maneira coerente em dois níveis: um mais próximo das relações pessoais e outro relacionado ao ambiente social mais amplo.

Por fim, os fatores associados às crenças de controle também apresentam elevada consistência. O agrupamento de fiscalização, sinalização e presença de pedestres (C1) revela

forte associação entre situações externas que favorecem o respeito ao limite de velocidade. O fator referente às condições situacionais (C2), como trânsito livre, pressa, emergência, receio de violência, potência do veículo e chuva, também apresenta alta coerência interna. Em conjunto, os resultados mostram que a estrutura fatorial proposta apresenta boa confiabilidade, sustentando sua utilização para representar diferentes dimensões das crenças relacionadas à gestão de velocidade e ao comportamento seguro no trânsito.

A Tabela 9 apresenta os fatores identificados para os construtos relacionados à intenção na condução segundo limites de velocidade, indicando os itens que compõem cada dimensão e os respectivos valores do coeficiente α de Cronbach.

Tabela 9 – Agrupamentos dos itens em fatores relacionados às intenções

Fator de referência	Itens	α de Cronbach
Intenção I1 — capacidade percebida e intenção de respeitar o limite	Q06, Q07, Q08, Q09, Q10, Q11	0,952
Intenção I2 — atitude direta em relação ao respeito ao limite	Q03A, Q03B, Q03C	0,917
Intenção I3 — norma subjetiva	Q04, Q05	0,836

Os resultados indicam boa consistência interna para os três fatores analisados. O fator referente à capacidade percebida e intenção de respeitar o limite (I1) apresentou o maior valor de α de Cronbach (0,952), evidenciando elevada homogeneidade entre os itens Q06 a Q11. O fator quanto à atitude direta em relação ao respeito ao limite (I2) também apresentou excelente consistência interna ($\alpha = 0,917$). Ainda, o fator sobre norma subjetiva (I3) apresentou $\alpha = 0,836$, valor igualmente satisfatório, especialmente considerando que esse fator é composto por apenas dois itens.

De forma geral, todos os fatores apresentaram valores superiores ao patamar de 0,70, usualmente adotado como referência para uma consistência interna adequada. Assim, os resultados fornecem suporte à confiabilidade dos agrupamentos considerados.

Alinhamento com evidências existentes

A estruturação dos fatores é coerente com evidências teóricas e empíricas prévias (Velloso, 2014). O alinhamento é especialmente evidente na separação entre crenças de atitudes, normas subjetivas e de controle comportamental percebido, e na presença de fatores específicos em cada crença.

4.1.2 Caracterização descritiva e considerações gerais sobre itens, fatores e crenças

As Figuras 14, 15 e 16 apresentam os percentuais de respostas aos itens agrupados em fatores quanto às crenças de atitudes, normas e controle, respectivamente.

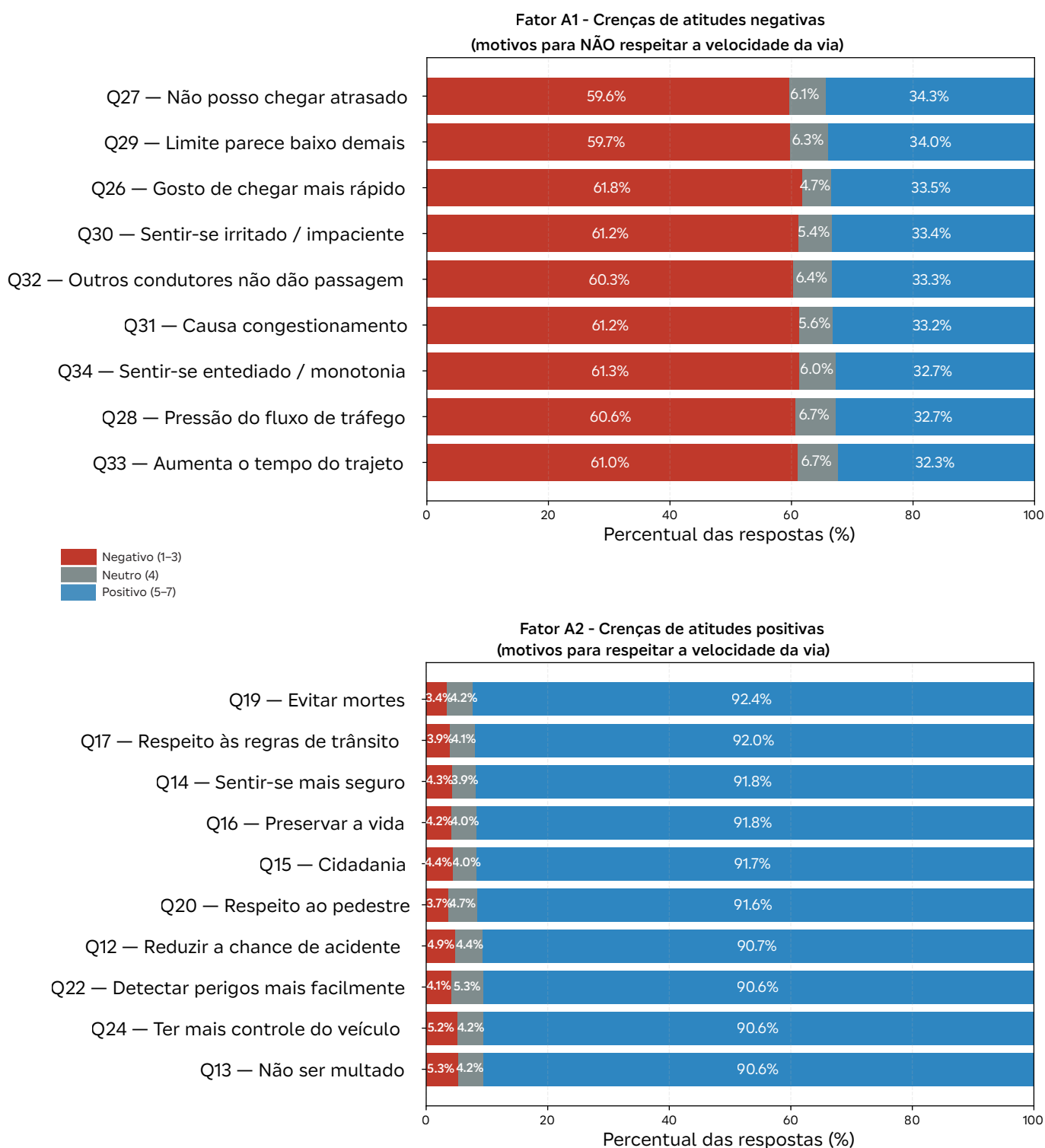
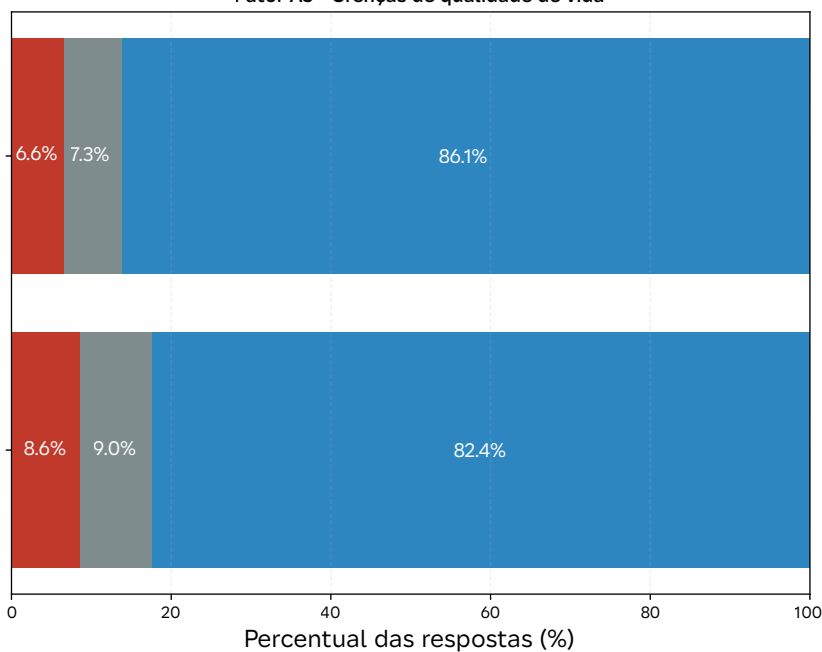


Figura 14 A – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças atitudinais.

Fator A3 - Crenças de qualidade de vida

Q21 — Sentir-se relaxado ao dirigir



Fator A4 - Crenças de desconhecimento situacional

Q25 — Desvencilhar-se do erro dos outros

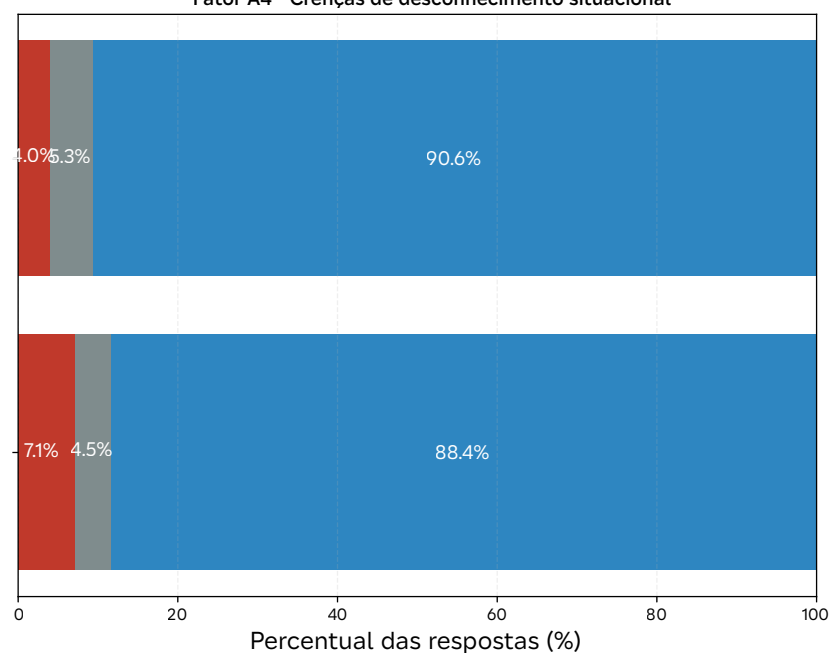


Figura 14 B – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças atitudinais.

As crenças de atitude revelam uma avaliação predominantemente favorável ao respeito aos limites de velocidade, especialmente quando esse comportamento é associado à segurança, preservação da vida e proteção de usuários mais vulneráveis. Os itens relacionados a evitar acidentes, mortes e riscos aparecem de forma mais consensual, sugerindo que o respeito à velocidade é percebido como uma prática de segurança, e não apenas de cumprimento formal da regra. Por outro lado, entre as justificativas para exceder o limite, ganham maior relevância situações ligadas à pressão do tempo, à percepção de que a velocidade regulamentada é inadequada ao contexto da via e à necessidade de acompanhar o fluxo.

Isso indica que atitudes favoráveis à segurança podem entrar em conflito com avaliações situacionais do condutor sobre eficiência, fluidez e adequação da regulamentação.

Crenças normativas

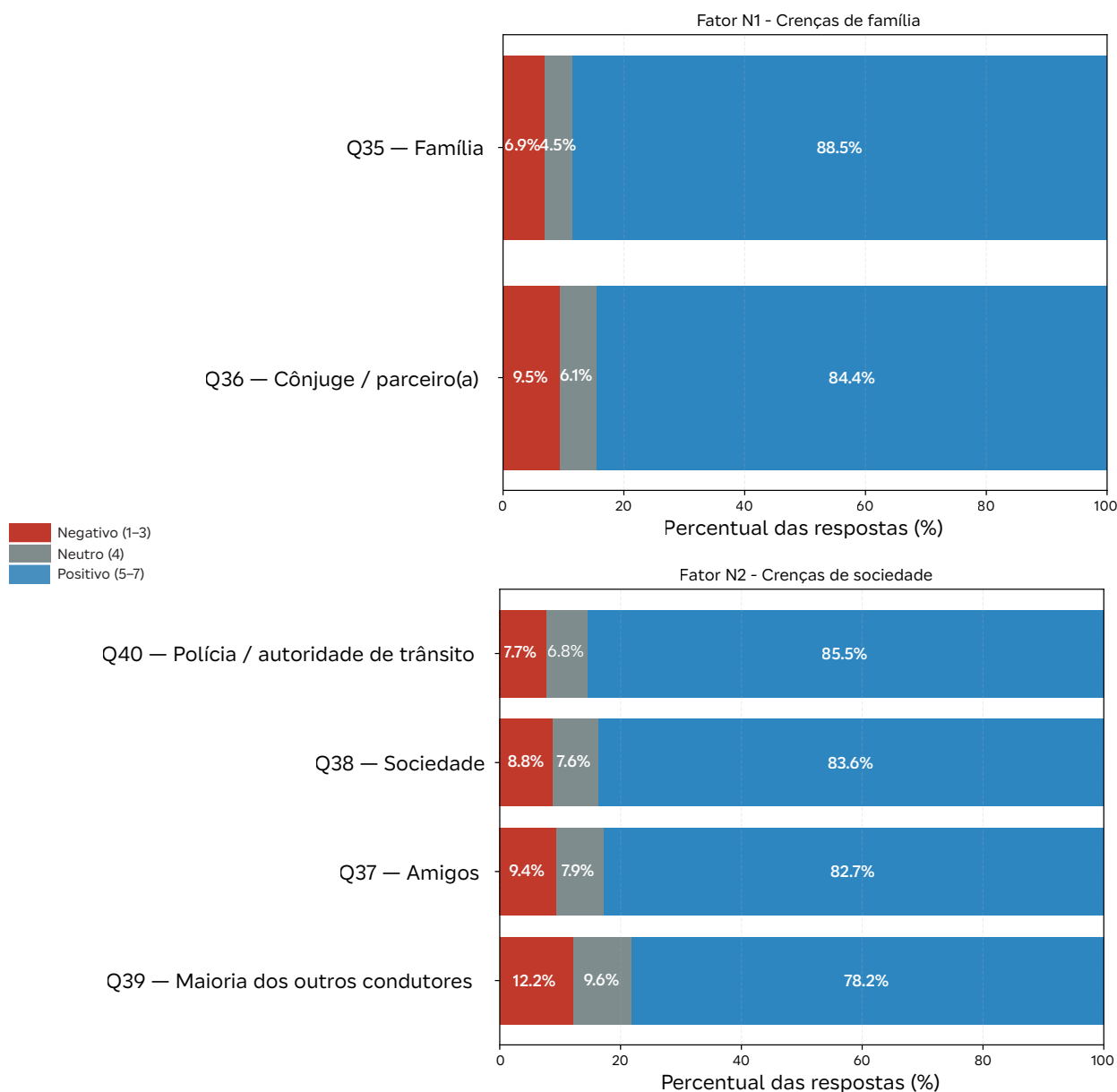


Figura 15 – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças de normativas.

As crenças normativas sugerem que a decisão de respeitar os limites de velocidade é mais sensível à expectativa de pessoas e instituições consideradas socialmente relevantes. Família e parceiros aparecem como referências importantes, assim como a autoridade de trânsito, indicando que tanto vínculos afetivos quanto mecanismos institucionais contribuem para reforçar o comportamento desejado. Em contraste, a influência atribuída aos demais condutores é menos consistente, o que pode indicar que o comportamento observado no trânsito nem sempre funciona como uma referência normativa positiva. Esse resultado é relevante porque sugere uma distinção entre aquilo que o indivíduo entende que deveria fazer a partir da expectativa de pessoas significativas, e aquilo que percebe como prática corrente entre os outros(as) condutores(as).

Crenças de controle

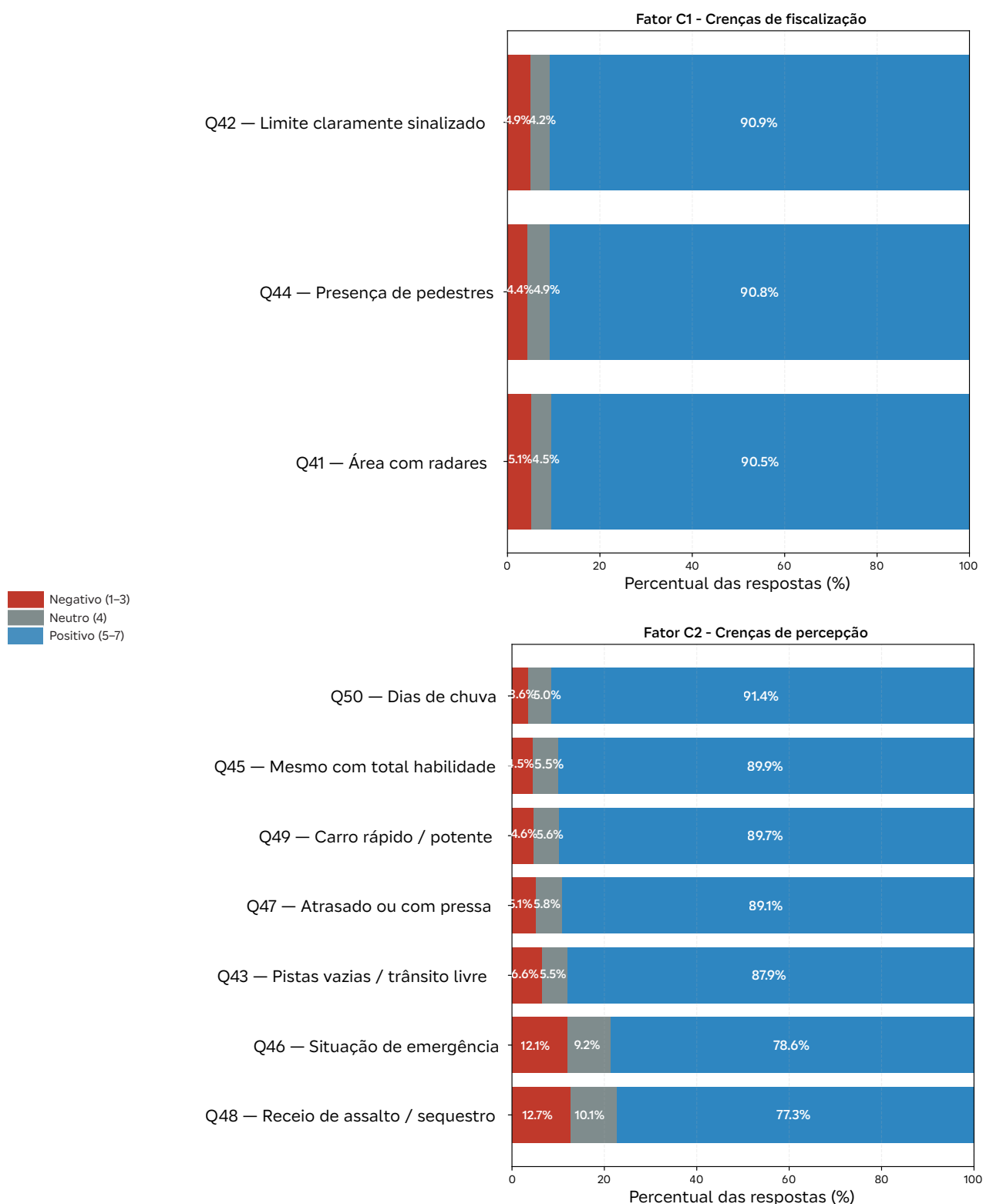
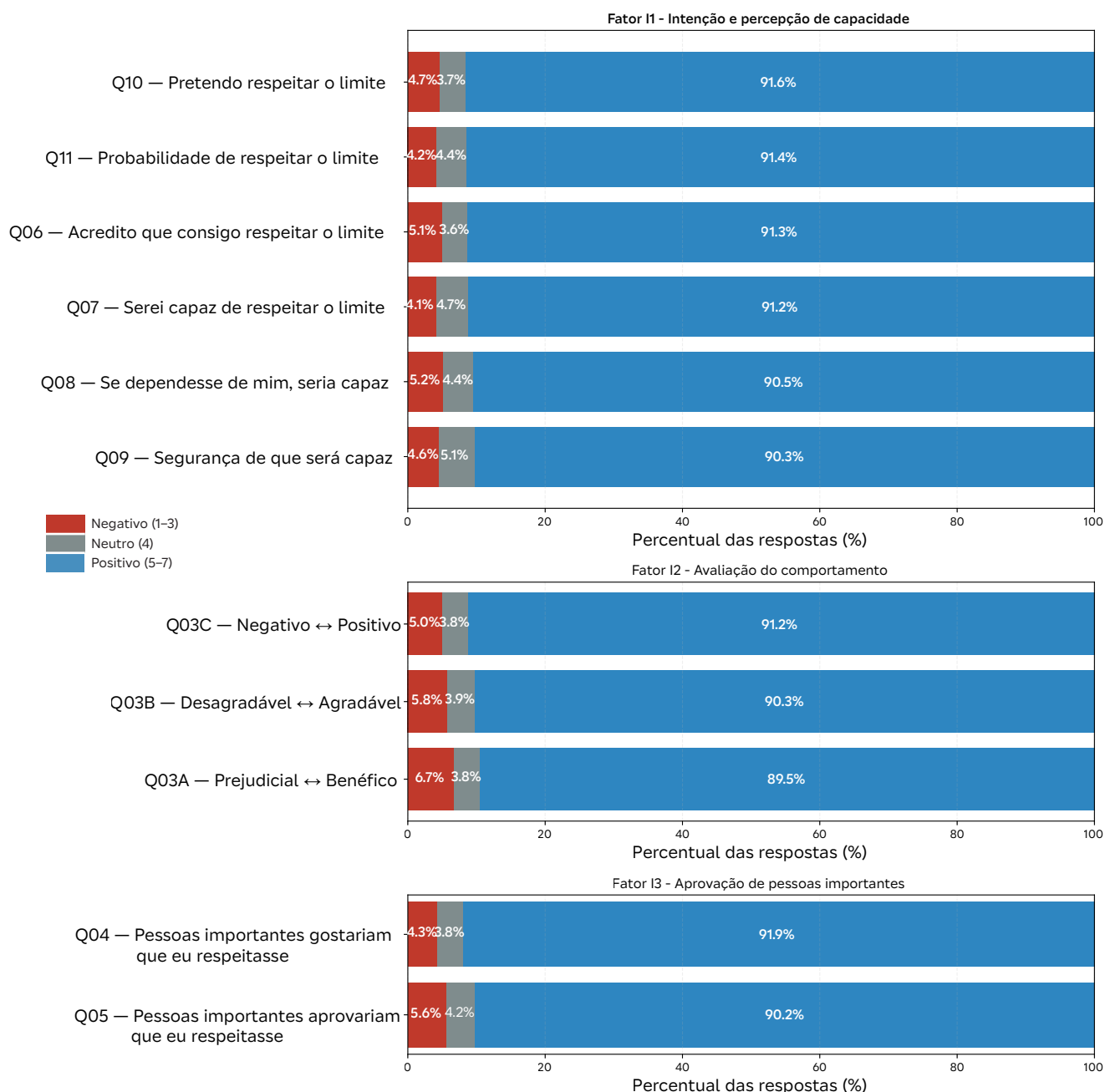


Figura 16 – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados às crenças de controle percebido.

Por fim, as crenças de controle indicam que os condutores(as), em geral, percebem possuir condições para respeitar os limites de velocidade em contextos diversos, sobretudo quando o ambiente fornece referências claras, como sinalização, radares ou presença de pedestres. Isso sugere que elementos do próprio sistema viário podem funcionar como fa-

cilitadores do comportamento, tornando a norma mais saliente e reduzindo ambiguidades sobre a conduta esperada. Entretanto, essa percepção de controle se fragiliza em situações de maior pressão ou ameaça, especialmente diante de emergências, pressa ou sensação de insegurança pessoal. Assim, o desrespeito ao limite parece estar menos relacionado a uma incapacidade generalizada de controlar o comportamento e mais a circunstâncias excepcionais nas quais outras prioridades passam a competir com a regra de velocidade.

A Figura 17 apresenta as respostas aos itens agrupados em fatores quanto às intenções sobre a condução em relação à velocidade em vias.



Fatores 1 e 3: negativo = 1-3, neutro = 4, positivo = 5-7. Fator 2: negativo = -3 a -1, neutro = 0, positivo = +1 a +3.

Figura 17 – Resultados das respostas aos itens agrupados nos fatores associados à intenção.

Quanto ao fator “I1 – intenção e percepção de capacidade”, os itens revelam uma intenção muito consolidada de respeitar os limites de velocidade, acompanhada por elevada confiança de que esse comportamento é viável no tempo. A proximidade entre “pretender”, “ser capaz”, “sentir-se seguro de que conseguirá” e “considerar provável que o fará” sugere coerência entre intenção comportamental e percepção de controle. Em outras palavras, os(as) respondentes não apenas manifestam desejo de respeitar a velocidade, mas também parecem acreditar que dispõem das condições pessoais necessárias para transformar essa intenção em comportamento.

Quanto ao fator “I2 – avaliação do comportamento”, a avaliação de dirigir respeitando os limites é claramente favorável nas três dimensões investigadas: o comportamento é percebido como benéfico, agradável e positivo. Esse resultado indica que respeitar a velocidade não parece ser encarado apenas como uma obrigação externa ou uma imposição normativa, mas como uma conduta que possui valor positivo intrínseco para os(as) próprios(as) condutores(as). A convergência entre as dimensões avaliativas sugere uma representação globalmente positiva do comportamento, criando uma base atitudinal particularmente favorável à formação da intenção.

Finalmente, quanto ao fator “I3 – Aprovação de pessoas importantes”, os itens indicam forte percepção de apoio social ao respeito aos limites de velocidade. Os(as) respondentes entendem que pessoas relevantes em suas vidas gostariam e aprovariam que adotassem esse comportamento, reforçando a existência de uma norma subjetiva favorável. Esse resultado complementa os fatores anteriores ao mostrar que a intenção não está sustentada somente por avaliações pessoais e percepção de capacidade, mas também pela expectativa percebida do círculo social de referência.

Em conjunto, os três fatores apresentam um cenário bastante convergente: os(as) condutores avaliam positivamente o respeito à velocidade, acreditam que conseguem realizá-lo, manifestam intenção de fazê-lo e percebem aprovação social para essa escolha. Essa consistência sugere condições psicológicas muito favoráveis ao comportamento. Ao mesmo tempo, quando contrastada com as crenças de atitude e controle analisadas anteriormente, essa forte predisposição declarada ressalta um ponto importante: eventuais desvios do comportamento podem depender menos de uma rejeição à norma e mais de circunstâncias específicas da condução capazes de competir com uma intenção previamente favorável, como pressão, percepção inadequada do limite ou situações de ameaça e emergência.

Respeitar a velocidade é uma escolha sustentada por segurança, normas sociais e contexto

Condutores(as) demonstram uma atitude amplamente favorável ao respeito aos limites, sobretudo quando associada à segurança e à preservação da vida. A influência de familiares, parceiros e autoridades reforça esse comportamento mais do que a referência aos demais motoristas. Sinalização, radares e presença de pedestres funcionam como facilitadores importantes do respeito à velocidade. Entretanto, pressa, emergências e situações de insegurança podem enfraquecer essa disposição. Os resultados descritivos indicam forte predisposição ao respeito aos limites de velocidade, sustentada por intenção, percepção de capacidade, avaliação positiva do comportamento e aprovação social percebida.

4.2 Análise entre crenças (atitudes, normas e controle) e intenção

Os resultados das correlações individuais entre crenças de atitudes, normas e controle, e intenção são ilustrados na Figura 18. As percepções de crenças associadas à TCP apresentaram correlação positiva e estatisticamente significativa com a intenção (p -valor $<0,001$ para as relações entre atitudes, normas e controle analisadas individualmente).

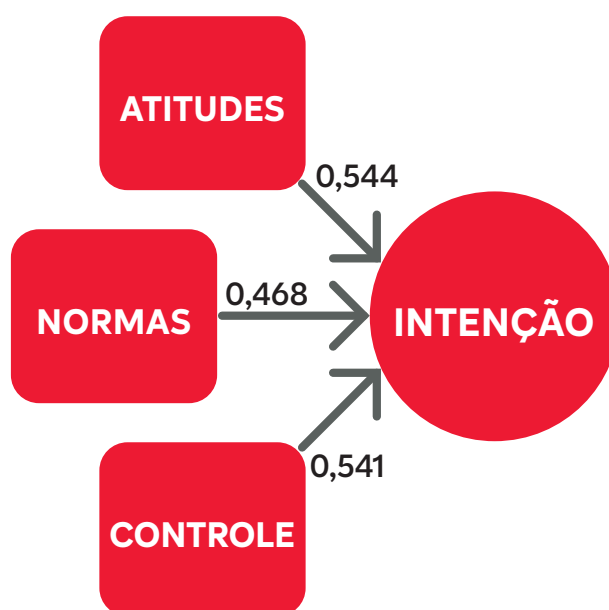


Figura 18 – Representação esquemática das correlações individuais entre as crenças de atitude, normativas e de controle com a intenção.

Participantes cujas crenças pessoais (atitudes) são mais favoráveis ao respeito aos limites de velocidade tendem a declarar maior intenção de conduzir dessa forma dada pela correlação positiva de 0,544 entre esses construtos, seguidas das crenças relacionadas ao controle comportamental percebido com correlação positiva de 0,541 quanto à intenção de dirigir respeitando os limites de velocidade e de apoio social (normas subjetivas) com correlação positiva de 0,468 em relação à intenção.

Quando os três construtos de crenças são analisados simultaneamente obtém-se os resultados apresentados na **Tabela 10**. O modelo de regressão linear entre intenção e as crenças de atitudes, normas e controle explica 56,1% da variação da intenção ($R^2 = 0,561$; R^2 ajustado = 0,561), mantendo-se todos os coeficientes positivos e estatisticamente significativos.

Tabela 10 – Resultado da regressão na análise conjunta das relações entre as crenças de atitude, normativas e de controle com a intenção.

Construto	β padronizado	Erro-padrão	estatística t	p-valor	Intervalo de Confiança (95%)
Atitudes	0,461	0,023	19,847	<0,001	0,415 a 0,506
Normas	0,053	0,022	2,389	0,017	0,010 a 0,097
Controle	0,317	0,027	11,887	<0,001	0,265 a 0,369

$R^2 = 0,561$; R^2 ajustado = 0,561; $F(3,1536) = 655,26$; $p < 0,001$; $n = 1540$.

Analogamente à análise isolada, crenças de atitude referem-se ao componente com maior associação com a intenção ($\beta = 0,461$). Crenças quanto ao controle comportamental surgem como segundo componente de maior associação com a intenção ($\beta = 0,317$), seguidas das crenças normativas ($\beta = 0,053$). Isso sugere que não basta considerar se o(a) condutor(a) concorda com a segurança em termos abstratos, mas é central que perceba condições concretas para agir de acordo com essa intenção.

Dessa forma, as evidências apresentadas nesta seção permitem responder as perguntas apresentadas anteriormente: quando uma crença se torna mais alinhada à segurança, a intenção também tende a aumentar?; quando atitudes, normas e controle são considerados simultaneamente, quais apresentam associações significativas com a intenção e, em caso positivo, com qual intensidade?. Em ambos os casos, as respostas são positivas e com diferentes intensidades, indicando que atitudes apresentam maior influência na intenção à prática de velocidades alinhadas à segurança viária, seguidos de controle comportamental percebido e normas subjetivas.

Crenças favoráveis à segurança viária fortalecem a intenção ao respeito da velocidade

Todos os construtos apontam na mesma direção de que crenças mais alinhadas à segurança viária estão associadas a maior intenção de respeitar os limites de velocidade. O resultado é consistente com a ideia de que indivíduos possuem sistemas de crenças que favorecem intenções de comportamento seguro; ao mesmo tempo, o controle comportamental percebido mostra que o ambiente, as regras e as condições de condução podem facilitar ou dificultar a transformação dessa intenção em comportamento.

4.3 Análise comportamental

Esta seção apresenta a análise comparativa das velocidades declaradas nos cenários que evidenciam comportamentos com e sem sinalização viária explícita, organizada em três recortes complementares. Inicialmente, os resultados são examinados em nível nacional, com separação por tipo de ambiente viário (vias locais, vias arteriais e interseções). Em seguida, a análise é desagregada por região do país, permitindo observar a distribuição territorial das diferenças identificadas. Por fim, os resultados são comparados segundo o porte dos municípios, distinguindo municípios de maior e menor porte. Detalhes sobre os resultados de significância estatísticas das comparações entre médias de velocidades nas condições analisadas podem ser verificados no Apêndice D.

Os resultados médios de velocidade escolhida nos diferentes cenários viários, sob a hipótese de que a presença de sinalização viária que remete o(a) condutor(a) a conhecer os limites legais, está associada a velocidades médias menores do que na condição sem sinalização. Essa hipótese foi admitida considerando as distribuições de respostas de velocidade sem e com indicação dos limites legais nos cenários por tipo de análise (nacional, regional e por porte) conforme ilustrado na Figura 19, que sugerem a redução de velocidades médias quando o(a) condutor(a) tem informações sobre os limites de velocidade na via.

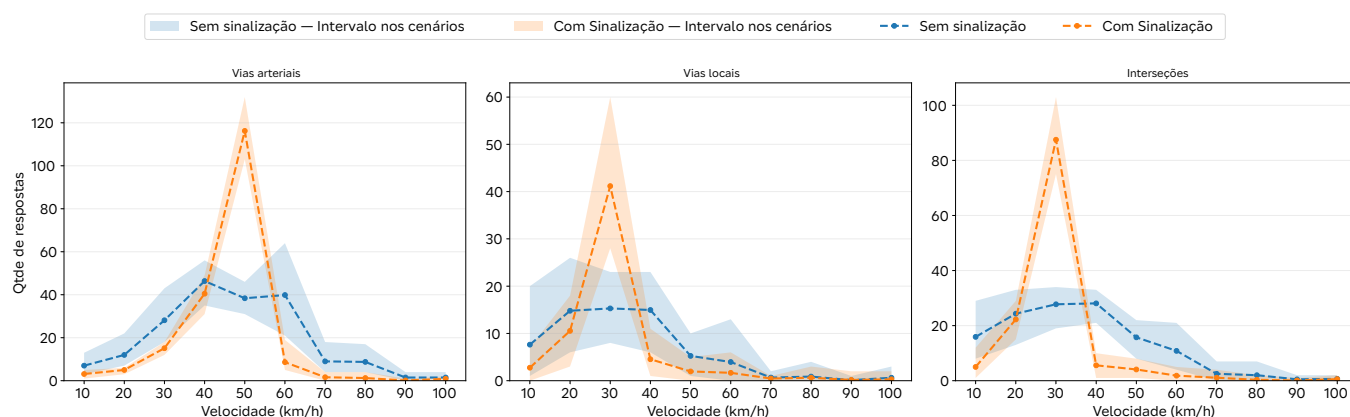


Figura 19 – Distribuições de velocidades médias declarada por condutores(as) nos cenários por tipo de via

4.3.1 Panorama nacional

A Figura 20 apresenta a diferença entre a velocidade média nos cenários com e sem indicação de limites legais de velocidade. Em geral, a presença de sinalização que informa ao(a) condutor(a) sobre os limites legais de velocidade está associada a reduções explícitas em vias locais e interseções.

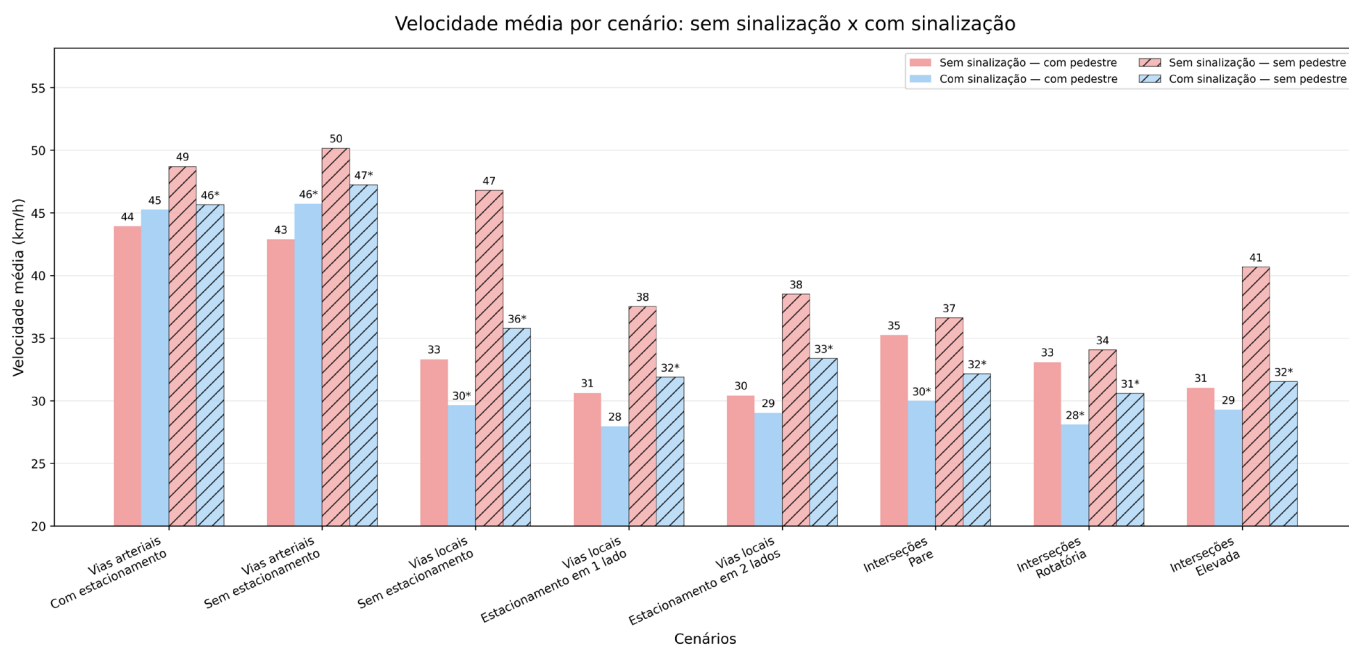


Figura 20 – Velocidades médias nos cenários com e sem indicação de limites legais de velocidade com dados agrupados em nível nacional

Os resultados indicam que a presença de sinalização de limite de velocidade está associada, em vários cenários, a reduções estatisticamente significativas da velocidade média declarada, com efeitos mais pronunciados sobretudo em vias locais e interseções. As maiores reduções ocorrem nos cenários de via local sem estacionamento, em que a velocidade média cai de aproximadamente 47 para 36 km/h, e de interseção elevada, com redução de cerca de 41 para 32 km/h. Também se destacam as reduções observadas em interseções controladas com sinal de PARE, de cerca de 37 para 32 km/h previamente à parada em respeito à sinalização, e nas vias locais com estacionamento em dois lados, de aproximadamente 38 para 33 km/h. Esses resultados sugerem que, em ambientes com maior complexidade operacional, conflitos potenciais ou elementos urbanos que já indicam maior necessidade de cautela, a sinalização tende a reforçar uma escolha de velocidade mais baixa.

Reduções estatisticamente significativas também aparecem em outros contextos, embora com menor magnitude. Nas vias arteriais com estacionamento, a velocidade média diminui de aproximadamente 49 para 46 km/h com a presença da sinalização de limite de velocidade no cenário sem pedestres. Nas interseções em rotatória, observa-se queda de cerca de 34 para 31 km/h, enquanto, na presença de pedestres, a redução é ainda mais clara, de aproximadamente 33 para 28 km/h. De modo semelhante, na situação de interseção controlada com sinal de PARE e presença de pedestres, a velocidade média cai de cerca de 35 para 30 km/h previamente à parada em respeito à sinalização. Em conjunto, esses resultados reforçam a validade da hipótese de que sinalização e elementos de maior atenção no ambiente viário podem atuar de forma complementar na moderação da velocidade escolhida.

Há, entretanto, alguns casos de aumento de velocidade média entre os cenários sem e com sinalização de limite de velocidade. Entretanto, esses aumentos são pequenos e não apresentam significância estatística, não permitindo concluir que representem um efeito sistemático da sinalização. A exceção ocorre no cenário de via arterial sem estacionamento e com pedestres, em que a velocidade aumenta de aproximadamente 43 para 46 km/h e a diferença é estatisticamente significativa. Ainda assim, é importante observar que, mesmo após esse aumento, a velocidade declarada permanece em um patamar relativamente reduzido para uma via arterial.

A presença de sinalização de limite de velocidade está associada, em geral, a velocidades médias menores, mas a magnitude dessa redução depende do tipo de cenário e da presença de pedestres.

De forma geral, as diferenças estatisticamente significativas estão predominantemente associadas à redução da velocidade declarada, e que os efeitos mais intensos se concentram em vias locais e interseções. Isso sugere que a sinalização do limite de velocidade tende a ser mais influente quando atua em conjunto com características do ambiente que já comunicam maior necessidade de atenção e cautela. Ao mesmo tempo, os resultados em vias arteriais mostram maior heterogeneidade, indicando que, nesses contextos, a escolha de velocidade pode depender mais fortemente da geometria, da continuidade do fluxo e da leitura geral do ambiente viário.

Os resultados sugerem que a presença de sinalização de limite de velocidade está associada, em geral, a velocidades médias menores, mas a magnitude dessa redução depende do tipo de cenário e da presença de pedestres.

As vias arteriais apresentam as menores diferenças entre condições. Nos cenários com estacionamento, as velocidades com e sem sinalização de limite de velocidade são muito próximas, tanto com quanto sem pedestres circulando nas calçadas. O mesmo ocorre nas arteriais sem estacionamento, embora haja uma redução um pouco mais perceptível na condição sem pedestres. Isso sugere que nas vias arteriais, as características físicas e funcionais da arterial parecem exercer influência importante sobre a velocidade, limitando o efeito isolado da sinalização de regulamentação de velocidade.

Nas vias locais, o efeito da sinalização de limite de velocidade é mais evidente. Sem estacionamento, a redução é pequena quando há pedestres, mas bastante mais pronunciada quando as calçadas estão vazias. Com estacionamento em um lado, destaca-se a redução observada na condição com circulação de pedestres, enquanto com estacionamento nos dois lados a placa de limite de velocidade também tende a produzir velocidades menores. Assim, nas vias locais, sinalização do limite regulamentar parece ter maior capacidade de alterar a velocidade escolhida do que nas arteriais, embora o efeito varie conforme a configuração do estacionamento.

Nas vias arteriais, as características físicas e funcionais da arterial parecem exercer influência importante sobre a velocidade, limitando o efeito isolado da sinalização de regulamentação de velocidade.

As interseções apresentam o padrão mais consistente. Nos cenários de interseções controladas por sinalização vertical (placa “Pare”), Rotatória e Interseção elevada, as velocidades com sinalização de limite de velocidade são sistematicamente inferiores às observadas sem a mesma sinalização. A diferença é particularmente clara nos cenários com pedestres circulando. Entre as três configurações, rotatórias e interseções elevadas mostram reduções expressivas na velocidade, indicando que a informação regulatória explícita da velocidade atua conjuntamente com elementos do desenho da interseção na escolha de velocidades menores.

De forma geral, ao comparar cenários com e sem pedestres circulando, há dois resultados importantes. Primeiro, na ausência de sinalização, as velocidades tendem a ser maiores quando não há pedestres. Isso aparece de maneira especialmente clara em vias locais e em vários cenários arteriais, indicando que **a presença de pedestres circulando, por si só, já atua aparentemente como elemento de moderação da velocidade.**

Rotatórias e interseções elevadas mostram reduções expressivas na velocidade, indicando que a informação regulatória explícita da velocidade atua conjuntamente com elementos do desenho da interseção na escolha de velocidades menores.

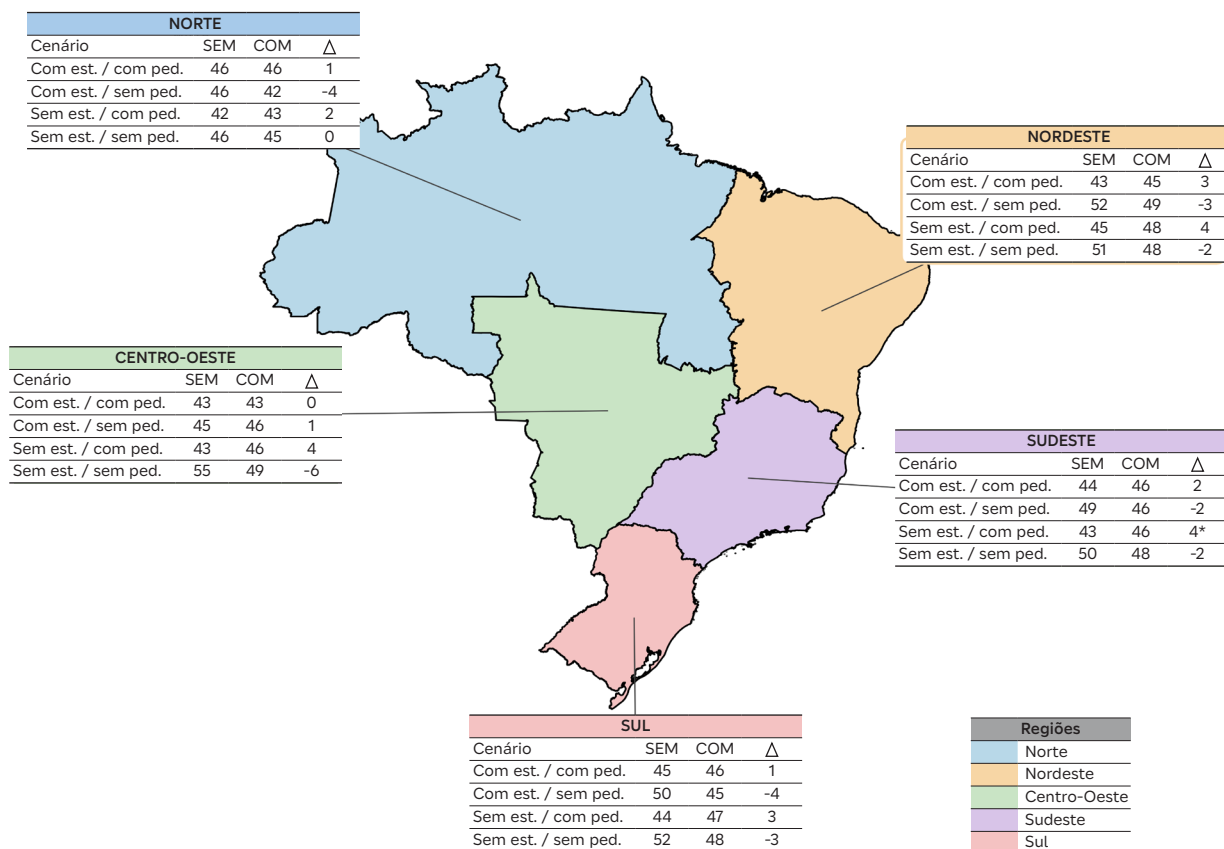
Segundo, a sinalização do limite de velocidade reduz a distância entre os cenários com e sem pedestres circulando. Quando há sinalização explícita, as velocidades escolhidas tendem a convergir para patamares inferiores, tornando a presença ou ausência dos pedestres relativamente menos determinante. Em outras palavras, a presença de pedestres circulando parece exercer um efeito contextual importante quando o condutor precisa interpretar predominantemente o ambiente visual; com a introdução da sinalização, passa a existir uma referência regulatória adicional que influencia diretamente a escolha da velocidade.

A presença de pedestres circulando parece exercer um efeito contextual importante quando o condutor precisa interpretar predominantemente o ambiente visual; com a introdução da sinalização, passa a existir uma referência regulatória adicional que influencia diretamente a escolha da velocidade.

Assim, a leitura conjunta sugere que há uma **hierarquia do efeito da sinalização de limite de velocidade: é mais fraco ou heterogêneo nas vias arteriais, mais perceptível nas vias locais e mais consistente nas interseções.** Ao mesmo tempo, a presença de pedestres está associada a menores velocidades mesmo sem sinalização, indicando que elementos do ambiente viário e informação regulatória atuam de forma complementar, e não necessariamente independente, na percepção e escolha de velocidade pelos(as) condutores(as).

4.3.2 PANORAMA REGIONAL

A análise das diferenças de velocidades com e sem indicação de limites legais pela apresentação da placa de limite de velocidade nos cenários foi realizada pela distribuição geográfica por cenários a partir dos mapas apresentados a seguir.



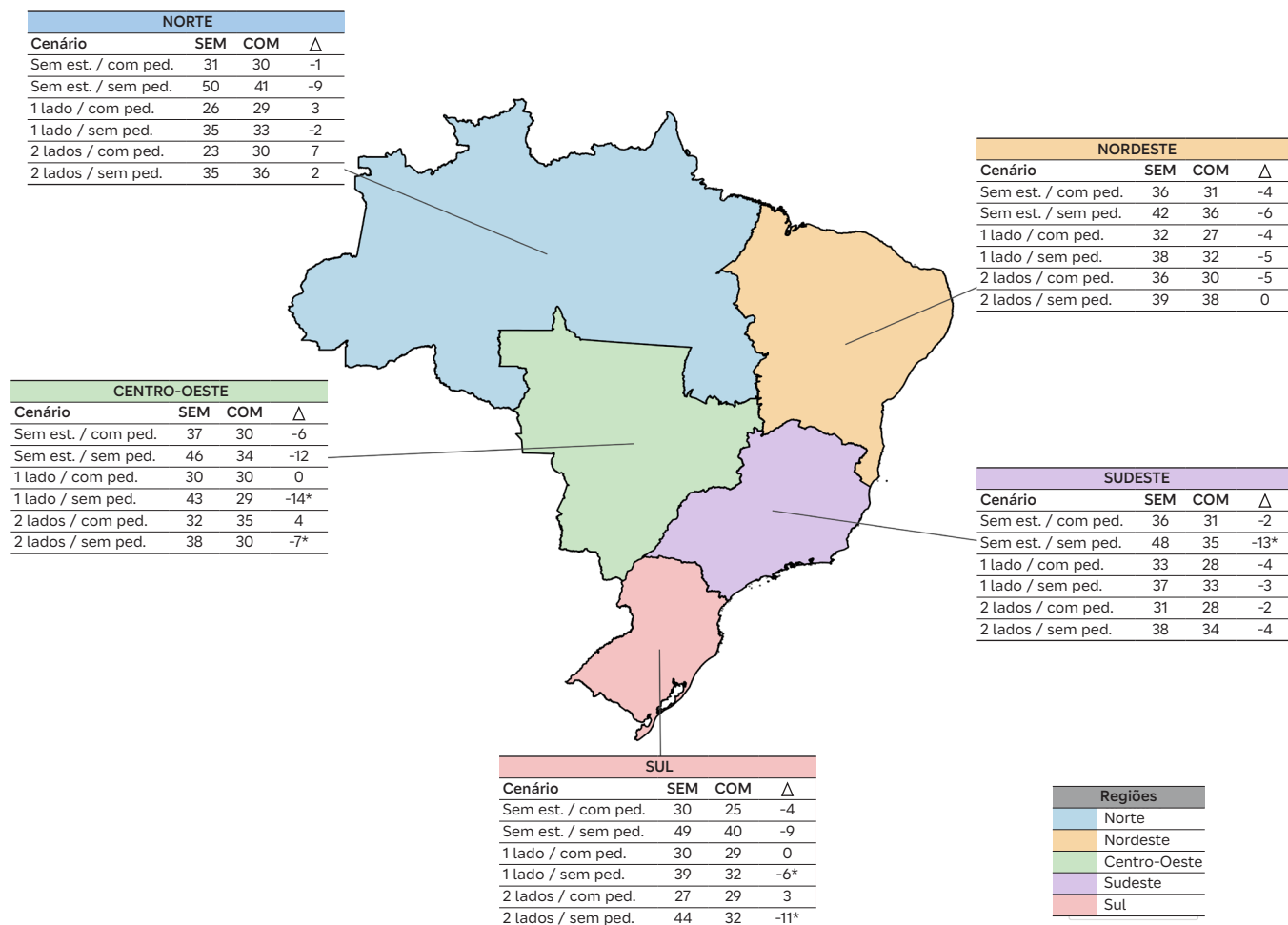
SEM = velocidade média sem placa; COM = velocidade média com placa; Δ = COM - SEM. Valores negativos de Δ indicam redução da velocidade com placa.
 * diferença estatisticamente significativa (teste t de Welch; $p < 0,05$). Vias arteriais com 2 e 3 faixas agrupadas. Valores apresentados no inteiro superior mais próximo.

Figura 21 – Diferença da velocidade média com placa e sem placa de limite de velocidade por região do país em vias arteriais.

Nas vias arteriais cujas diferenças são indicadas na Figura 21, os resultados regionais apresentam maior heterogeneidade do que nos demais tipos de cenário. Em várias regiões, a presença de sinalização está associada a pequenas reduções da velocidade média, especialmente nos cenários sem pedestres, como ocorre no Norte, Nordeste, Sudeste e Sul. Entretanto, essas reduções não são uniformes nem sempre apresentam significância estatística.

Também são observados aumentos de velocidade em algumas combinações, principalmente nos cenários com pedestres. Esses aumentos ocorrem no Norte, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, mas, em sua maioria, são pequenos e sem significância estatística. A principal exceção é o Sudeste, no cenário com estacionamento e presença de pedestres, em que o aumento é estatisticamente significativo, porém em apenas 3 km/h (de 44 para 47 km/h). Isso pode sugerir que nas vias arteriais, sob a perspectiva do(a) condutor(a), o estacionamento pode atuar como barreira de proteção aos pedestres, estimulando a prática de velocidades mais elevadas. No entanto, esse efeito deve ser melhor investigado em estudos futuros.

Esse padrão reforça que, em vias arteriais, a sinalização de limite de velocidade por si só parece ter menor capacidade de determinar a velocidade escolhida. A própria configuração da via, sua função de mobilidade, a continuidade do fluxo e outros elementos do ambiente podem exercer influência importante sobre a decisão do condutor. Assim, os resultados sugerem que a gestão de velocidade em arteriais depende da coerência entre sinalização de limite de velocidade, desenho viário, presença de pedestres e demais características do contexto urbano.



SEM = velocidade média sem placa; COM = velocidade média com placa; Δ = COM - SEM. Valores negativos de Δ indicam redução da velocidade com placa.
* diferença estatisticamente significativa (teste t de Welch; $p < 0,05$). Valores apresentados no inteiro superior mais próximo.

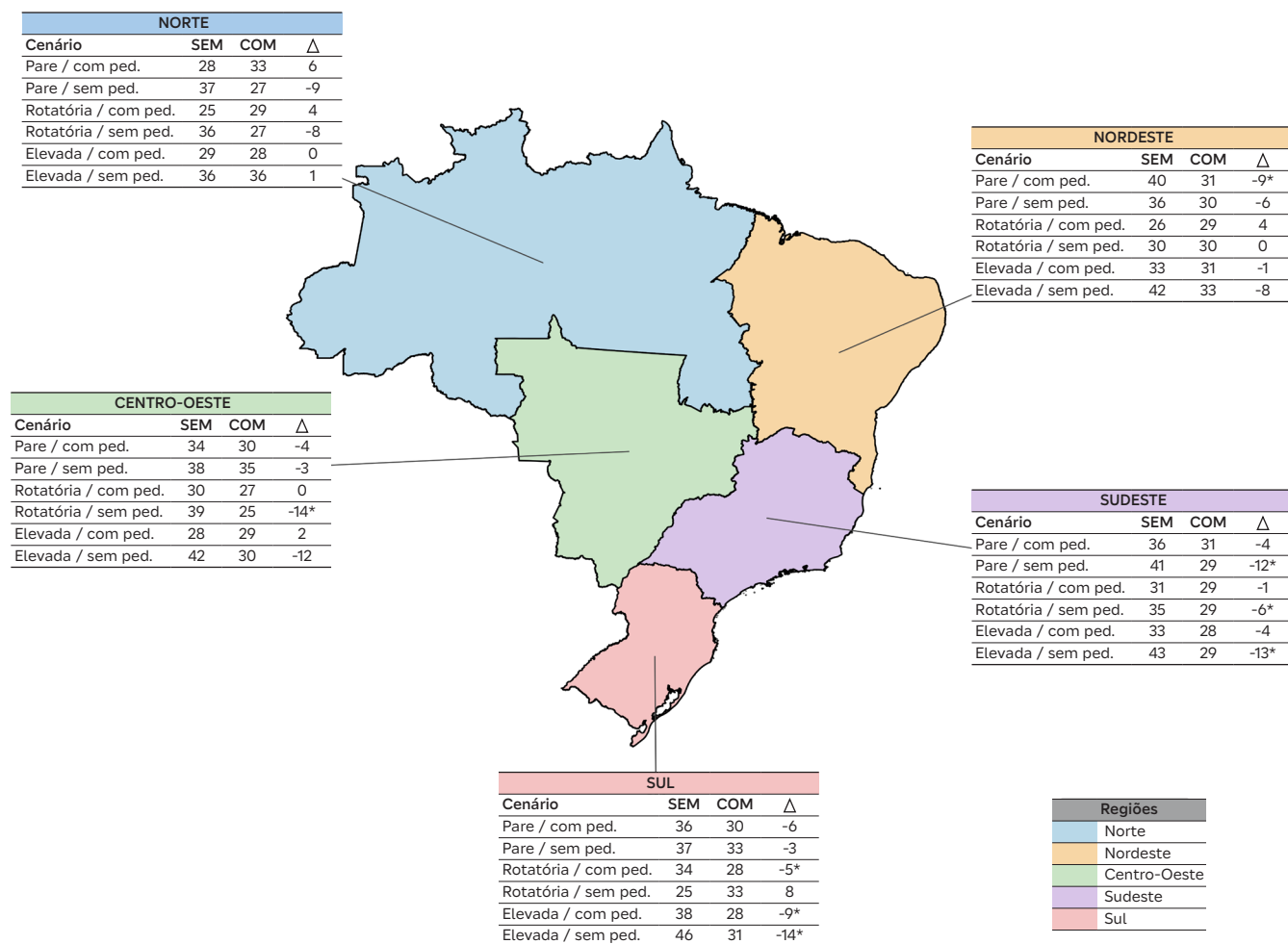
Figura 22 – Diferença da velocidade média com placa e sem placa de limite de velocidade por região do país em vias locais.

Nas vias locais com diferenças das médias de velocidades sem e com placa de sinalização de limite de velocidade caracterizadas na Figura 22, os resultados regionais apresentam um padrão mais consistente de redução das velocidades médias na presença de sinalização, especialmente nos cenários sem estacionamento e naqueles com estacionamento em apenas um lado. Em praticamente todas as regiões predominam diferenças negativas, indicando que a presença da placa tende a estar associada a velocidades declaradas menores.

As reduções estatisticamente significativas de maior magnitude aparecem no Centro-Oeste, onde o cenário com estacionamento em um lado e sem pedestres apresenta redução de aproximadamente 14 km/h, seguido do cenário sem estacionamento e sem pedestres, com redução de cerca de 12 km/h. No Sudeste, destaca-se também uma redução expressiva de aproximadamente 13 km/h no cenário sem estacionamento e sem pedestres. No Sul, a maior redução significativa ocorre no cenário com estacionamento em dois lados e sem pedestres, com queda de cerca de 11 km/h, além de uma redução de aproximadamente 6 km/h no cenário com estacionamento em um lado e sem pedestres.

Os resultados também mostram algumas reduções importantes que, embora não estejam assinaladas como estatisticamente significativas, seguem a mesma direção geral, como ocorre no Norte e no Nordeste em cenários sem estacionamento. Há ainda alguns aumentos pontuais de velocidade em determinadas combinações, sobretudo no Norte e no Centro-Oeste, mas esses casos não apresentam significância estatística e não alteram o padrão predominante.

De modo geral, as vias locais mostram uma resposta mais clara à presença de sinalização de limite de velocidade do que as vias arteriais. As maiores reduções se concentram em cenários nos quais a configuração da via permite velocidades mais elevadas na ausência de informação explícita, especialmente quando não há estacionamento ou quando há menor restrição lateral. Isso reforça a interpretação de que, em vias locais, a sinalização do limite de velocidade atua como elemento relevante de gestão de velocidade, sobretudo quando complementa a leitura do ambiente e reduz a ambiguidade sobre a velocidade adequada.



SEM = velocidade média sem placa; COM = velocidade média com placa; Δ = COM - SEM. Valores negativos de Δ indicam redução da velocidade com placa.
 * diferença estatisticamente significativa (teste t de Welch; $p < 0,05$). Valores apresentados no inteiro superior mais próximo.

Figura 23 – Diferença da velocidade média com placa e sem placa de limite de velocidade por região do país em interseções.

As diferenças de velocidades em cenários de interseções representadas na Figura 23 também mostram predominância de reduções das velocidades médias na presença de sinalização em cenários regionais, embora com alguma variação conforme o tipo de interseção e a região. De modo geral, os cenários de interseção elevada e de interseção com PARE concentram as quedas mais claras, enquanto os resultados em rotatórias são mais heterogêneos.

As reduções estatisticamente significativas mais expressivas aparecem no cenário de interseção elevada sem pedestres no Sul, com queda de aproximadamente 14 km/h, e no cenário de rotatória sem pedestres no Centro-Oeste, também com redução de cerca de 14 km/h. Em seguida, destaca-se o Sudeste, com redução de aproximadamente 13 km/h em interseção elevada sem pedestres e de cerca de 12 km/h em interseção com PARE sem pedestres. Ainda no Sul, observa-se redução significativa de aproximadamente 9 km/h em interseção elevada com pedestres e de cerca de 5 km/h em rotatória com pe-

destres. No Sudeste, a rotatória sem pedestres também apresenta redução significativa, em torno de 6 km/h.

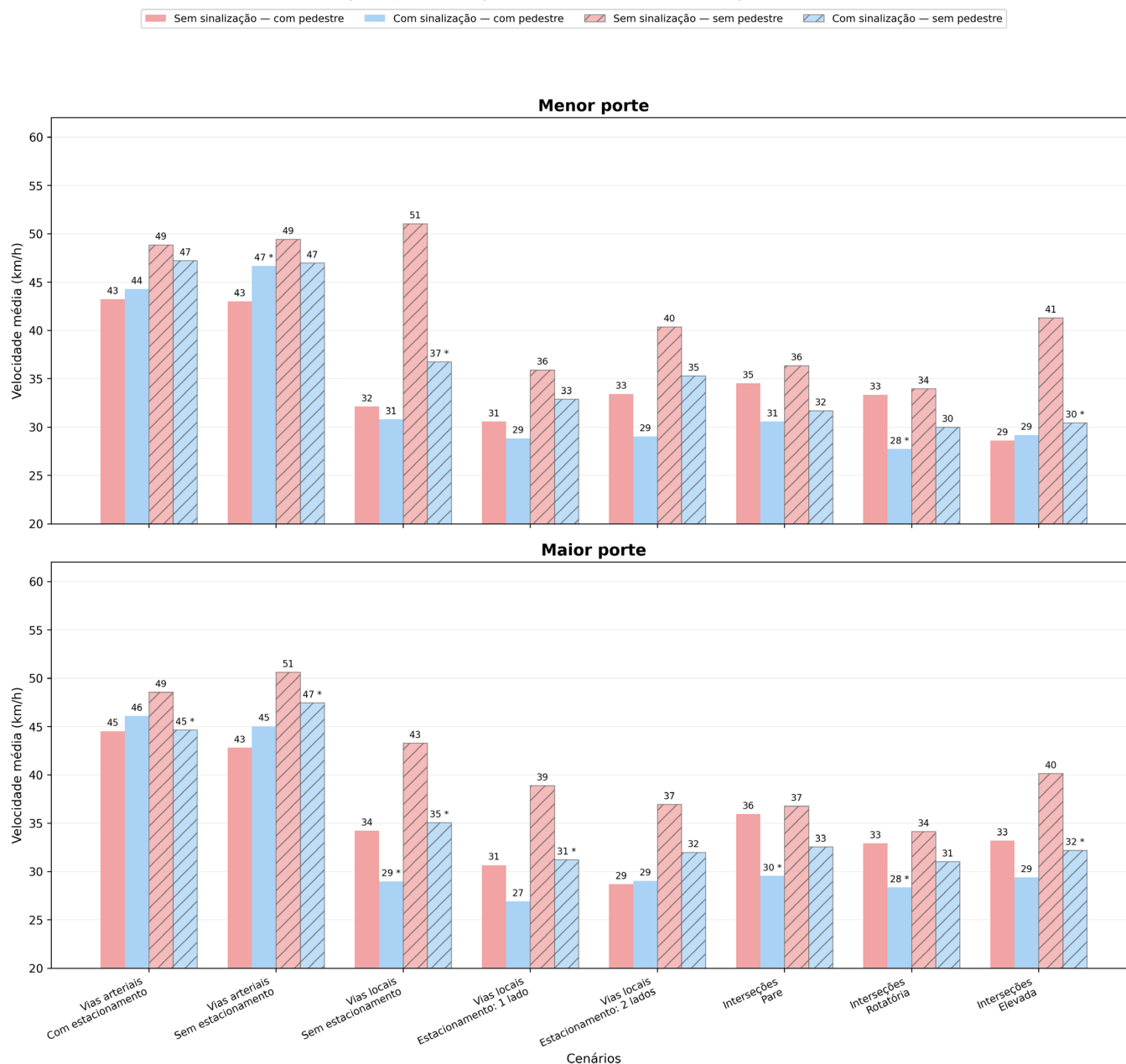
Além dessas diferenças significativas, há várias outras reduções relevantes, ainda que sem significância estatística, como nas interseções controladas com PARE nas velocidades praticadas antes da parada no Norte e no Nordeste e nas interseções elevadas no Nordeste e no Centro-Oeste. Também se observam aumentos pontuais de velocidade em alguns cenários, especialmente em rotatórias com pedestres no Norte e no Nordeste, em interseções com PARE com pedestre no Norte e em rotatórias sem pedestres no Sul. No entanto, esses aumentos não aparecem como estatisticamente significativos e, portanto, não alteram o padrão predominante de redução.

Em síntese, os resultados indicam que, nas interseções, a sinalização tende a estar associada a menores velocidades declaradas, com efeitos particularmente fortes em interseções elevadas e em cenários sem pedestres. Isso reforça a interpretação de que, nesses contextos, a sinalização atua como importante elemento de gestão de velocidade, especialmente quando o ambiente já sugere maior necessidade de cautela e resolução de conflitos.

4.3.3 RESULTADOS POR PORTE DO MUNICÍPIO

A segmentação por porte de município apresentada na Figura 24 permite verificar as tendências comportamentais entre locais conforme duas categorias de porte: maior porte com mais de 1 milhão de habitantes; e menor porte entre 150 e 300 mil habitantes.

Comparação entre portes — velocidade média por cenário



* diferença estatisticamente significativa entre sem sinalização e com sinalização no mesmo cenário e porte (teste t de Welch; $p < 0,05$)

Figura 24 – Velocidades médias nos cenários com e sem indicação de limites legais de velocidade com dados agrupados por porte de município.

A análise por porte dos municípios mostra que a presença de sinalização está associada, de forma predominante, a reduções das velocidades médias declaradas, mas a intensidade e a significância dessas diferenças variam entre municípios de menor e maior porte. De

modo geral, os efeitos concentram-se novamente em vias locais e interseções, enquanto os resultados em vias arteriais são mais heterogêneos.

Nos municípios de menor porte, a maior redução estatisticamente significativa ocorre nas vias locais sem estacionamento e sem pedestres, nas quais a velocidade média passa de aproximadamente 51 para 37 km/h, representando a queda mais expressiva entre os cenários analisados nesse grupo. Também se destaca a interseção elevada sem pedestres, com redução de cerca de 41 para 30 km/h. Na presença de pedestres, há redução estatisticamente significativa nas interseções em rotatória, de aproximadamente 33 para 28 km/h. Em contrapartida, nas vias arteriais sem estacionamento e com pedestres observa-se um aumento significativo, de cerca de 43 para 47 km/h. Apesar desse aumento, a velocidade resultante permanece relativamente reduzida para o contexto de uma via arterial.

Nos municípios de maior porte, observa-se um conjunto mais amplo de reduções estatisticamente significativas. Entre as mais expressivas estão as verificadas nas vias locais sem estacionamento, com redução de aproximadamente 34 para 29 km/h na presença de pedestres e de 43 para 35 km/h sem pedestres, e nas vias locais com estacionamento em um lado, onde a velocidade sem pedestres diminui de cerca de 39 para 31 km/h. Também são significativas as reduções nas interseções com sinal de PARE, de aproximadamente 36 para 30 km/h na presença de pedestres, nas rotatórias com pedestres, de 33 para 28 km/h, e nas interseções elevadas sem pedestres, de cerca de 40 para 32 km/h. Esses resultados indicam que, nos municípios de maior porte, a sinalização apresenta associação mais recorrente com menores velocidades declaradas em diferentes configurações do ambiente urbano.

Nas vias arteriais, os resultados permanecem menos uniformes em ambos os portes. Há pequenas variações positivas e negativas, sendo poucas delas estatisticamente significativas. Em municípios de maior porte, por exemplo, a velocidade em vias arteriais com estacionamento e sem pedestres apresenta redução significativa, de aproximadamente 49 para 45 km/h, enquanto em vias arteriais sem estacionamento e sem pedestres também há redução significativa, de cerca de 51 para 47 km/h. Já os aumentos observados em outras combinações são, em sua maioria, pequenos e sem significância estatística.

Em conjunto, os resultados mostram que o porte municipal não altera o padrão central identificado na análise nacional: os efeitos mais consistentes da sinalização concentram-se em vias locais e interseções. Entretanto, municípios de maior porte apresentam um número maior de situações com redução estatisticamente significativa, sugerindo que a resposta à sinalização de limite de velocidade pode ser influenciada pela complexidade do ambiente urbano, pela maior presença de conflitos e pela forma como os condutores interpretam o contexto viário. Ainda assim, os resultados reforçam que a sinalização de limite de velocidade deve ser entendida como parte de um sistema mais amplo de gestão de velocidade, cuja efetividade depende da coerência entre limite regulamentado, desenho viário, presença de pedestres, fiscalização e características locais.

4.3.4 Discussão crítica dos cenários comportamentais

Como síntese das análises quantitativas e comportamentais, os resultados indicam que a presença de sinalização de limite de velocidade explícita está associada de forma mais consistente a menores velocidades declaradas em vias locais e interseções, contextos nos quais há maior potencial de interação com pedestres, maior densidade de acessos, maior número de travessias e, conseqüentemente, conflitos mais frequentes. Nesses ambientes, a sinalização do limite de velocidade tende a funcionar como uma referência mais clara para a escolha da velocidade. Em vias arteriais, por outro lado, o padrão é mais heterogêneo e as diferenças observadas são menores, sugerindo que características como traçado, número e largura das faixas, escala da via, continuidade do fluxo e expectativa de mobilidade podem reduzir a influência isolada da sinalização quando o próprio ambiente viário comunica velocidades mais elevadas.

As análises por região e por porte do município reforçam que o efeito da sinalização não ocorre de maneira uniforme. Embora a redução da velocidade permaneça predominante em vias locais e interseções, sua magnitude varia territorialmente, o que indica a importância do contexto urbano na interpretação dos resultados. Essas duas dimensões foram analisadas separadamente para evitar atribuir ao porte diferenças que podem decorrer da composição regional, ou vice-versa. Em estudos posteriores, amostras maiores e modelos que considerem simultaneamente esses níveis poderão aprofundar a compreensão dessas interações.

A sinalização do limite de velocidade pode contribuir para moderar a velocidade, sobretudo quando é coerente com a função e a configuração física da via, mas seu efeito tende a depender da articulação com desenho viário, presença de pedestres, fiscalização, comunicação e legitimidade social.

Esses resultados devem, entretanto, ser interpretados como evidências de percepção e decisão declarada em cenários controlados, e não como uma medida causal da eficácia da sinalização regulamentar de limite de velocidade em condições reais. Os cenários apresentados aos participantes não correspondem à observação de uma mesma via antes e depois da implantação de uma intervenção. Assim, as diferenças encontradas mostram como a informação regulatória pode influenciar a escolha declarada de velocidade, mas não permitem isolar completamente seu efeito de outros atributos visuais e contextuais presentes nos cenários.

Em conjunto, as evidências apontam que a gestão de velocidade deve ser compreendida como um sistema, e não como resultado de um único dispositivo. A sinalização do limite de velocidade pode contribuir para moderar a velocidade, sobretudo quando é coerente com a função e a configuração física da via, mas seu efeito tende a depender da articulação com desenho viário, presença de pedestres, fiscalização, comunicação e legitimidade social. Dessa forma, os resultados sugerem que a intenção favorável à condução segura identificada no instrumento psicométrico encontra maior possibilidade de se traduzir em escolhas compatíveis com a segurança viária quando o ambiente e os instrumentos de gestão transmitem uma mensagem clara e convergente.

5. CONCLUSÕES

O conjunto das análises permite construir uma leitura integrada entre crenças, intenção e resposta do condutor a cenários viários diversos. Os principais resultados são resumidos a seguir.

- **Instrumento psicométrico:** A amostra apresenta forte intenção declarada de respeitar os limites de velocidade e elevada concordância com crenças associadas à segurança, cidadania e preservação da vida. Ainda assim, existem respostas heterogêneas diante de pressão, pressão do fluxo e percepção de inadequação do limite, indicando que atitudes favoráveis à segurança podem ser relativizadas diante de determinadas circunstâncias ou influências externas.
- **Análise fatorial:** Os itens se organizam em dimensões coerentes e estatisticamente bem sustentadas. A estrutura geral está alinhada à proposta de Velloso (2014): crenças de atitude, normativas e de controle constituem fatores interpretáveis. Isso reforça a validade de utilizar o instrumento para compreender mecanismos psicológicos associados ao respeito aos limites.
- **Crenças e intenção:** Atitude, normas sociais e controle percebido se relacionam positivamente com a intenção. Quando avaliados conjuntamente, os três permanecem relevantes e explicam cerca de 56% da variação da intenção. O construto de atitudes é o componente mais forte, indicando que políticas efetivas associadas ao comportamento na condução segura alinha-se principalmente às expectativas intrínsecas aos indivíduos.
- **Cenários:** A presença de placa de limite de velocidade se associa a diferenças médias de velocidade mais claras em vias locais e interseções. Nas arteriais, a resposta é menor e heterogênea. Isso sugere que a gestão de velocidade deve buscar coerência entre informação regulatória e características físicas e funcionais da via, em vez de depender apenas da sinalização.
- **Heterogeneidade territorial:** Há diferenças por região e porte, mas nem todas podem ser generalizadas devido à distribuição amostral. O contraste mais robusto por porte aparece em vias locais; nas interseções, o padrão é semelhante entre municípios de maior e menor porte.

Os resultados evidenciam que: as crenças dizem respeito à forma como o indivíduo interpreta o comportamento e suas consequências; o controle comportamental percebido expressa, entre outros elementos, a capacidade de agir diante das regras e condições do ambiente urbano; e as normas subjetivas representam influências externas de pessoas e grupos relevantes. Esses componentes não atuam isoladamente, mas juntos contribuem para formar a intenção.

A análise dos cenários acrescenta uma dimensão importante. O comportamento pretendido é sensível ao contexto. Quando limites e condições da via são estabelecidos a partir de critérios de segurança e comunicados de forma coerente, o ambiente pode favorecer a transformação

da intenção em práticas de condução compatíveis com a segurança viária de todos os usuários. A política pública, portanto, não deve ser desenhada apenas para informar uma regra, mas para criar um sistema no qual a regra faça sentido, seja perceptível, seja socialmente legitimada e possa ser efetivamente cumprida.

Essa interpretação amplia a discussão, que passa a considerar a gestão da velocidade para além da relação entre o condutor e o limite de velocidade estabelecido. Pessoas entram no sistema viário com crenças, expectativas e intenções; o ambiente urbano, por sua vez, fornece sinais físicos, normativos e sociais que podem reforçar ou enfraquecer essas intenções. O objetivo de uma política de segurança viária é alinhar esses elementos para que a escolha segura seja também a escolha mais natural, compreensível e viável.

CONCLUSÃO GERAL

Evidências apontam para uma população que, em média, declara crenças e intenções favoráveis à segurança viária, alinhadas à comportamento influenciado por medidas de gestão de velocidade que favoreçam essas condições. Portanto, o desafio de política pública é transformar esse capital favorável em comportamento consistente a partir da combinação entre gestão de velocidade, desenho viário, fiscalização, comunicação, educação e participação social, de modo que as condições do sistema apoiem (e não contradigam) a intenção de conduzir com segurança, estabelecendo uma relação entre segurança viária e bem-estar psicológico e comportamental da população.

REFÊRENCIAS

INTRODUÇÃO

Brasil. Resolução CONTRAN nº 1.004, de 21 de dezembro de 2023. Conselho Nacional de Trânsito. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao10042023_Anexo_v2.pdf>. Acesso em: 25/04/2026.

BRASIL. Guia de medidas de moderação de tráfego. Coleção Boas Práticas em Segurança no Trânsito. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/central-de-conteudos/publicacoes/mobilidade-urbana/arquivos/GuiadeMedidasdeModeraodeTrfego_2024.pdf>. Acesso em: 19/04/2026.

BRASIL. Guia de gestão de velocidades. Coleção Boas Práticas em Segurança no Trânsito. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito. Brasília, 2026a. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/senatran/arquivos/Guia_Gestao_Velocidades_2026.pdf>. Acesso em: 19/04/2026.

LAMAS, C. B.; CALDEIRA, G. P.; OBELHEIRO, M. R.; BASTOS, J. T. The Burden of Road Traffic Injuries in Brazil: Evidence for Policy (English). Mobility and Transport Connectivity Series Washington, D.C.: World Bank Group. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099082525162112737>. Acesso em 25/04/2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Novo relatório da OPAS sobre segurança viária destaca progresso lento e desigual na redução das mortes no trânsito nas Américas. Washington, DC: OPAS, 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Saving lives by promoting a safe systems approach for road safety in the Americas. Washington, DC: OPAS, 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Decade of Action for Road Safety 2021-2030. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: página institucional da Organização Mundial da Saúde sobre a Década de Ação pela Segurança Viária 2021-2030.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNITED NATIONS REGIONAL COMMISSIONS. Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030. Geneva: World Health Organization, 2021.

WRAMBORG, P. A New Approach to a Safe and Sustainable Road Structure and Street Design for Urban Areas. Road Safety on Four Continents Conference, Varsóvia, Polônia, 2005.

REVISÃO DA LITERATURA

- ABEETRANS. Pesquisa de Opinião Pública-Geral (Motoristas e Pedestres). Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Trânsito, 2019. Disponível em: <<https://www.abeetrans.com.br/uploads/arquivos/Pesquisa%20de%20opiniao%20publica%20-%20motoristas%20e%20pedestres.pdf>>. Acesso em: 27/09/2025.
- ABOHASSAN, A.; CONTINI, L.; ELMASRY, H.; EL-BASYOUNY, K. Assessing the effectiveness of speed limit reduction in Edmonton: A case study analysis. *Accident Analysis & Prevention*, v. 195, p. 107379, 2024. Pergamon. Disponível em < <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107379>>.
- AMANCIO, E. C.; GADDA, T. M. C.; CORRÊA, J. N.; BONETTI, G. C.; OVIEDO-TRESPALACIOS, O.; BASTOS, J. T. Impact of Speed Limit Enforcement Cameras on Speed Behavior: Naturalistic Evidence from Brazil. *Transportation Research Record*, v. 2678, n. 9, p. 807–822, 2024. SAGE Publications Ltd. Disponível em < <https://doi.org/10.1177/03611981241230548>>.
- AMANCIO, E. C.; TRES, G.; SILVA, M. B. E.; GUIMARÃES JUNIOR, P. R.; BASTOS, J. T. Impacto de lombadas e travessias elevadas na velocidade de veículos de passeio baseado em dados naturalísticos. *TRANSPORTES*, v. 31, n. 2, 2023. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Disponível em: < <https://doi.org/10.58922/transportes.v31i2.2832>>.
- ANG, A.; CHRISTENSEN, P.; VIEIRA, R. Should congested cities reduce their speed limits? Evidence from São Paulo, Brazil. *Journal of Public Economics*, v. 184, p. 104155, 2020. North-Holland. Acesso em: 7/9/2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104155>>.
- ASADI, M.; ULAK, M. B.; GEURS, K. T.; WEIJERMARS, W.; ZANTEMA, K.; VAN VEENEN, E. Integrating traffic safety and accessibility: Spatial equity impacts of city-wide speed limit reduction in Amsterdam. *Journal of Transport Geography*, v. 128, p. 104391, 2025. Pergamon. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.104391>>.
- BOROWSKA-STEFANİSKA, M.; FELCYN, J.; GAŁUSZKA, M.; KOWALSKI, M.; MAJCHROWSKA, A.; WIŚNIEWSKI, S. Effects of speed limits introduced to curb road noise on the performance of the urban transport system. *Journal of Transport & Health*, v. 30, p. 101592, 2023. Elsevier. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.jth.2023.101592>>.
- CARDOSO, M. O impacto da redução da velocidade máxima permitida sobre os acidentes de trânsito: evidências para a cidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.fgv.br/bitstream/handle/10438/20412/012%20-%20Mychaeell%20Cardoso.pdf>>. Acesso em: 20/09/2025.
- CESVI BRASIL. Medidores de velocidade. Centro de Experimentação e Segurança Viária, 2008. Disponível em: <<https://www.perkons.com/wp-content/uploads/2022/01/medidores-velocidade.pdf>>. Acesso em: 05/09/2025.

- DRABO, E. F.; EHSANI, J. P.; FRATTAROLI, S.; POLLACK PORTER, K. M.; MICHAEL, J. P. You can't have your cake and eat it too: the paradox of the American public supporting road safety but reluctant to pay the price – evidence from a discrete choice experiment. *Journal of Safety Research*, v. 94, p. 370–382, 2025. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2025.06.020>>.
- EL-BASYOUNY, K.; EL-BASSIOUNI, M. Y. Modeling and analyzing traffic safety perceptions: An application to the speed limit reduction pilot project in Edmonton, Alberta. *Accident Analysis & Prevention*, v. 51, p. 156–167, 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.11.009>>
- ELLISON, A. B.; GREAVES, S. P. Speeding in urban environments: Are the time savings worth the risk? *Accident Analysis & Prevention*, v. 85, p. 239–247, 2015. Pergamon. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.09.018>>.
- ESRA. ESRA3 Final report: Global Road Safety Insights. Synthesis from the ESRA3 survey across 39 countries. 2023. Disponível em: <https://www.esranet.eu/en/publications/esra3-publications/#esra3_reports>.
- FARIA, B. A.; KAMIZAKI, R. Discriminação de velocidades de veículos por observadores parados. *Revista Psicologia em Pesquisa*, v. 14, n. 4, p. 170–185, 2020. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/psicologiaempesquisa/article/view/30399>>.
- FUHRMANN, L.; SANTOS, P. A. B.; BASTOS, J. T. Estimation of time savings during speeding. 38 Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2024. Disponível em: <<https://proceedings.science/anpet/anpet-2024/trabalhos/estimation-of-time-savings-during-speeding?lang=pt-br>>.
- GRAELLS-GARRIDO, E.; TORO, M.; MANSILLA, G.; NICOLAI, M.; MANSILLA, S.; DUNSTAN, J. Reducing urban speed limits decreases work-related traffic injury severity: Evidence from Santiago, Chile. *Travel Behaviour and Society*, v. 40, p. 101034, 2025. Elsevier. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tbs.2025.101034>>.
- HURWITZ, D. S.; KNODLER, M. A.; DULASKI, D. M. Speed Perception Fidelity in a Driving Simulator Environment. 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.02.019>>.
- HUSSAIN, Q.; ALHAJYASEEN, W. K. M.; PIRDAVANI, A.; REINOLSMANN, N.; BRIJS, K.; BRIJS, T. Speed perception and actual speed in a driving simulator and real-world: A validation study. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.02.019>>.
- IGARASHI, A. V. Estimativa do efeito causal da redução o do limite de velocidade sobre a segurança a de motociclistas por meio da diferenças-nas-diferenças. 2024. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-28012025-081237/en.php>>. Acesso em: 20/09/2025.
- KRISTOFFERSSON, I.; GROSSE, C.; OLSSON, L. Traffic safety versus accessibility: Investigating resis-

- tance against speed limit reductions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 179, p. 103920, 2024. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103920> >.
- LAHAUSSE, J. A.; VAN NES, N.; FILDES, B. N.; KEALL, M. D. Attitudes towards current and lowered speed limits in Australia. *Accident Analysis & Prevention*, v. 42, n. 6, p. 2108–2116, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.06.024> >.
- MADIREDDY, M.; DE COENSEL, B.; CAN, A.; DEGRAEUWE, B.; BEUSEN, B.; VLIEGER, I.; BOTTELDOOREN, D.. Assessment of the impact of speed limit reduction and traffic signal coordination on vehicle emissions using an integrated approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 16, n. 7, p. 504–508, 2011. Pergamon. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.06.001> >.
- MILOSEVITI, S.; MILIT, J. Speed Perception in Road Curves. *Journal of Safety Research*, v. 21, p. 19–23, 1990. Disponível em: < [https://doi.org/10.1016/0022-4375\(90\)90044-C](https://doi.org/10.1016/0022-4375(90)90044-C) >.
- MONTEIRO, A. S.; BASTOS, J. T. Análise da prática do excesso de velocidade em vias de trânsito rápido a partir de dados naturalísticos de direção. *TRANSPORTES*, v. 32, n. 1, 2024. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Disponível em: < <https://doi.org/10.58922/transportes.v32i1.2910> >.
- NUNES, P. B. S.; OLIVEIRA, S. S.; DO VALE, L. I. A.; ARAÚJO, M. A. M.; COELHO, A. V. R.; SOBREIRA, L. T. P. Efeito da redução do limite de velocidade no tempo médio de viagem - estudo de caso de Fortaleza. 2022. Galoá. Disponível em: < <https://proceedings.science/anpet/anpet-2022/trabalhos/efeito-da-reducao-do-limite-de-velocidade-no-tempo-medio-de-viagem-estudo-de-cas?lang=pt-br> >. Acesso em: 01/12/2025.
- ONSV. Indicadores brasileiros sobre fiscalização eletrônica de velocidade. Observatório Nacional de Segurança Viária, Universidade Federal do Paraná e Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Trânsito, 2025. Disponível em: < <https://www.onsv.org.br/estudos-pesquisas/indicadores-brasileiros-sobre-fiscalizacao-de-velocidade> >. Acesso em: 01/12/2025.
- SANTOS, P. A. B.; BASTOS, J. T. Velocidades inseguras em Curitiba-PR. 38º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2024. Disponível em: < <https://proceedings.science/anpet/anpet-2024/trabalhos/velocidades-inseguras-em-curitiba-pr?lang=pt-br> >. Acesso em: 29/11/2025.
- ROUSSOU, S.; PETRAKI, V.; DELIALI, K.; KONTAXI, A.; YANNIS, G. Cost benefit analysis of reducing speed limits in Athens to 30 Km/h. *Case Studies on Transport Policy*, v. 18, p. 101289, 2024. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101289> >.
- SANTOS, P. A. B.; OVIEDO-TRESPALACIOS, O.; CAMBOIM, S. P.; BASTOS, J. T. The influence of built environment on speeding behavior – a naturalistic approach. *Travel Behaviour and Society*, v. 42, p. 101126, 2026. Elsevier BV. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2025.101126> >.

SNOWDEN, R. J.; STIMPSON, N.; RUDDLE, R. A. Speed perception fogs up as visibility drops. *Nature* 1998 392:6675, v. 392, n. 6675, p. 450–450, 1998. Nature Publishing Group. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/33049>>.

SZELIGA, R. A.; CHAVES, B. H. S.; NAVA, D. T.; BASTOS, J. T. Velocidade veicular praticada em interseções urbanas: Análise Baseada em Dados Naturalísticos. 2023. Universitat Politècnica de Catalunya. Disponível em: <<https://doi.org/10.5821/siiu.12175>>.

WANG, J. Comprehensive investigation of crashes associated with citywide speed limit reduction in Seattle, Washington. *Case Studies on Transport Policy*, v. 17, p. 101222, 2024. Elsevier. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101222>>.

MÉTODO

AJZEN, I. Attitudes, Personality and Behavior. 2. ed. Milton-Keynes, UK: Open University Press/Mc-Graw-Hill, 2005.

AMANCIO, E. C.; GADDA, T. M. C.; CORREA, J. N.; BONETTI, G. C.; OVIEDO-TRESPALACIOS, O.; BASTOS, J. T. Impact of Speed Limit Enforcement Cameras on Speed Behavior: Naturalistic Evidence from Brazil. *Transportation Research Record*, v. 2678, n. 9, p. 807–822, 2024. SAGE Publications Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/03611981241230548>>.

AMANCIO, E. C.; TRES, G.; SILVA, M. B. E.; GUIMARÃES JUNIOR, P. R.; BASTOS, J. T. Impacto de lombadas e travessias elevadas na velocidade de veículos de passeio baseado em dados naturalísticos. *TRANSPORTES*, v. 31, n. 2, 2023. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Disponível em: <<https://doi.org/10.58922/transportes.v31i2.2832>>.

AMANCIO, E. C.; GADDA, T. M. C.; DOMINGOS, M. D. I.; BASTOS, J. T.; BONETTI, G. C.; FERREIRA, S. M. P.; SCHMITZ, A.; OVIEDO-TRESPALACIOS, O. Effectiveness of speed cameras in reducing speed: a systematic review. *Accident Analysis and Prevention*, v. 231, p. 108488, 2026. Elsevier Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.aap.2026.108488>>.

BENTLER, P. M. Comparative fit indexes in structural models. *Psychological bulletin*, v. 107, n. 2, p. 238, 1990. Disponível em: <<https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>>.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, 1997. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm>.

BRASIL. Moradores em domicílios particulares permanentes ocupados, exclusive os cuja condição no domicílio era pensionista, empregado(a) doméstico(a) ou parente do(a) empregado(a) doméstico(a), por sexo, cor ou raça e classes de rendimento domiciliar per capita em salários-mínimos. Censo 2022b. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento e Orçamento. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/10296>>. Acesso em: 07/03/2026.

BRASIL. Guia de medidas de moderação de tráfego. Coleção Boas Práticas em Segurança no Trânsito. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/central-de-conteudos/publicacoes/mobilidade-urbana/arquivos/GuiadeMedidasdeModeraodeTrfego_2024.pdf>. Acesso em: 19/04/2026.

BRASIL. Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2025b. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento e Orçamento. Brasília, 2025a. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2025/>. Acesso em: 07/03/2026.

- BRASIL. Resolução CONTRAN nº 1.020, de 1º de dezembro de 2025. Conselho Nacional de Trânsito. Brasília, 2025b. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao10202025.pdf>>. Acesso em: 25/04/2026.
- BRASIL. Estatísticas – Frota de Veículos. Registro Nacional de Veículos Automotores. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito. Brasília, 2026a. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>>. Acesso em: 07/03/2026.
- BRASIL. Quantidade de condutores habilitados por região do Brasil, UF, sexo, faixa etária e categoria. Registro Nacional de Condutores Habilitados. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito. Brasília, 2026b. Disponível em: <<https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-quantidade-de-habilitados-denatran>>. Acesso em: 07/03/2026.
- CASEY, S. M.; LUND, A. K. The effects of mobile roadside speedometers on traffic speeds. *Accident Analysis & Prevention*, v. 25, n. 5, p. 627–634, 1993. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0001-4575\(93\)90014-N](https://doi.org/10.1016/0001-4575(93)90014-N)>.
- COCHRAN, W. G. *Sampling Techniques*. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1977.
- DELACRE, M.; LAKENS, D.; LEYS, C. Why psychologists should by default use Welch's t-test instead of Student's t-test. *International Review of Social Psychology*, v. 30, n. 1, p. 92–101, 2017. DOI: 10.5334/irsp.82.
- DUMBAUGH, E. Safe Streets, Livable Streets. *Journal of the American Planning Association*, v. 71, n. 3, p. 283–300, 2005. Disponível em: <https://www.naturewithin.info/Roadside/TransSafety_JAPA.pdf>.
- EFSA. Technical specifications for monitoring Community trends in zoonotic agents in foodstuffs. European Food Safety Authority. *EFSA Journal*, v. 8, n. 4, 2010. Disponível em: <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2010.1530>>.
- ELLIOT, M. A.; ARMITAGE, C. J.; BAUGHAN, C. J. Drivers' compliance with speed limits: an application of the theory of planned behavior. *Journal of Applied Psychology*, [s. l.], v. 88, n. 6, p. 964–972, 2003.
- ELURU, N.; CHAKOUR, V.; CHAMBERLAIN, M.; MIRANDA-MORENO, L. F. Modeling vehicle operating speed on urban roads in Montreal: A panel mixed ordered probit fractional split model. *Accident Analysis & Prevention*, v. 59, p. 125–134, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.016>>.

- EUROPEAN COMMISSION. Funding and resource allocation. European Road Safety Observatory, 2009. Disponível em: <https://road-safety.transport.ec.europa.eu/european-road-safety-observatory/statistics-and-analysis-archive/road-safety-management/funding-and-resource-allocation_en>. Acesso em: 07/08/2026.
- JOHNSON, R. L.; MORGAN, G. B. Survey scales: a guide to development, analysis, and reporting. New York: Guilford Press, 2016.
- GALL, M. D.; GALL, J. P.; BORG, W. R. Educational Research: An Introduction. 10. ed. Boston: Pearson, 2014.
- GDCI. Designing for safe speeds. Global Designing Cities Initiative. Nova Iorque, 2025. Disponível em: <<https://globaldesigningcities.org/publication/designing-for-safe-speeds/>>. Acesso em: 19/04/2026.
- HANDAYANI, D.; PURNOMOASRI, R. D.; SYAFI'I; MAHMUDAH, A. Analysis of car speed reduction due to concrete speed bumps on local roads in Surakarta city. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 426, n. 1, p. 012052, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012052>>.
- HU, W.; MCCARTT, A. T. Effects of automated speed enforcement in Montgomery County, Maryland, on vehicle speeds, public opinion, and crashes. Traffic injury prevention, v. 17 Suppl 1, p. 53–58, 2016. Traffic Inj Prev. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27586103/>>.
- HUANG, J.; LIU, P.; ZHANG, X.; WAN, J.; LI, Z. Evaluating the Speed Reduction Effectiveness of Speed Bump on Local Streets. ICCTP 2011. Anais p.2348–2357, 2011. Reston, VA: American Society of Civil Engineers. Disponível em: <[https://doi.org/10.1061/41186\(421\)234](https://doi.org/10.1061/41186(421)234)>.
- INTERNATIONAL TEST COMMISSION. ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (second edition). International Journal of Testing, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 101–134, 2018.
- KIRAN, K. R.; KUMAR, M.; ABHINAY, B. Critical Analysis of Speed Hump and Speed Bump and Geometric Design of Curved Speed Hump. Transportation Research Procedia, v. 48, p. 1211–1226, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.144>>.
- LEE, Y. M.; CHONG, S. Y.; GOONTING, K.; SHEPPARD, E. The effect of speed limit credibility on drivers' speed choice. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, v. 45, p. 43–53, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.11.011>>.
- LOBATO, J. C.; ZAGANELLI, M. V. Municipalização do trânsito no Brasil: o princípio da subsidiariedade e o direito à cidade como materializadores da gestão do trânsito pelos municípios. *Revista da AGU*, v. 23, n. 4, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.25109/2525-328X.v.23.n.4.2024.3568>>. DOI:.

MAPILARY. Mapillary: Street-Level Imagery. Malmö, Suécia, s.d. Disponível em: <<https://www.mapillary.com>>. Acesso em: 02/02/2026.

MAPILARY. Imagem do usuário marciosampaio. 2019a. Disponível em: <<https://www.mapillary.com/app/?pKey=3748507758610674&focus=photo&lat=-25-43950110000003.&lng=49-273234.&z18=89739710889806.&x0=4926489890925448.&y-0.6425460843426436&zoom=0>>. Acesso em: 02/02/2026.

MAPILARY. Imagem do usuário projevias. 2019b. Disponível em: <<https://www.mapillary.com/app/?pKey=500363104421534&focus=photo&lat=-25.431880555556&lng=-49.267725&z=17&x=0.48970355613712935&y=0.5578617774540844&zoom=0>>. Acesso em: 02/02/2026.

MAPILARY. Imagem do usuário projevias. 2020. Disponível em: <<https://www.mapillary.com/app/?pKey=304678224530484&lat=-25.533641666667&lng=-49.274325&z=17>>. Acesso em: 02/02/2026.

MONTEIRO, A. S.; BASTOS, J. T. Análise da prática do excesso de velocidade em vias de trânsito rápido a partir de dados naturalísticos de direção. TRANSPORTES, v. 32, n. 1, 2024. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Disponível em: <<https://doi.org/10.58922/transportes.v32i1.2910>>.

OSGOOD, C. E.; SUCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. The measurement of meaning. Urbana: University of Illinois Press, 1957. OSSENBRUGGEN, P. J.; PENDHARKAR, J.; IVAN, J. Roadway safety in rural and small urbanized areas. Accident Analysis & Prevention, v. 33, n. 4, p. 485–498, 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(00\)00062-2](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(00)00062-2)>.

PAN, F.; YANG, Y.; ZHANG, L.; MA, C.; YANG, J.; ZHANG, X. Analysis of the Impact of Traffic Violation Monitoring on the Vehicle Speeds of Urban Main Road: Taking China as an Example. Journal of Advanced Transportation, v. 2020, p. 1–11, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2020/6304651>>.

PAU, M.; ANGIUS, S. Do speed bumps really decrease traffic speed? An Italian experience. Accident Analysis & Prevention, v. 33, n. 5, p. 585–597, 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(00\)00070-1](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(00)00070-1)>.

RACCAGNI, S.; VENTURA, R.; BARABINO, B. Impact of urban road characteristics on vehicle speed: Insights from Brescia, Italy. Heliyon, v. 10, n. 20, p. e39459, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39459>>.

ROGERS, P. Best practices for your confirmatory factor analysis: A JASP and lavaan tutorial. Behavior research methods, v. 56, n. 7, p. 6634–6654, 2024. Disponível em <<https://doi.org/10.3758/s13428-024-02375-7>>.

- RUXTON, G. D. The unequal variance t-test is an underused alternative to Student's t-test and the Mann-Whitney U test. *Behavioral Ecology*, v. 17, n. 4, p. 688–690, 2006. DOI: [10.1093/beheco/ark016](https://doi.org/10.1093/beheco/ark016).
- SANTOS, P. A. B.; OVIEDO-TRESPALACIOS, O.; CAMBOIM, S. P.; BASTOS, J. T. The influence of built environment on speeding behavior – a naturalistic approach. *Travel Behaviour and Society*, v. 42, p. 101126, 2026. Elsevier BV. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tbs.2025.101126>>.
- SINVAL, J. Psicometria e os testes diagnósticos na prática baseada em evidências. In: MELNIK, T. (org.). *Prática da psicologia baseada em evidências*. [S.l.]: Manole, 2024. p. 123-136. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10071/35135>
- TORRES, C. V.; NEIVA, E. R. (org.). *Psicologia social: principais temas e vertentes*. Porto Alegre: Art-med, 2011. p. 204-218.
- TURNER, B., JOB, S.; MITRA, S. *Guide for Road Safety Interventions: Evidence of What Works and What Does Not Work*. Washington, D.C., Estados Unidos: World Bank, 2021. Disponível em: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/206691614060311799/pdf/Guide-for-Road-Safety-Interventions-Evidence-of-What-Works-and-What-Does-Not-Work.pdf>>. Acesso em: 01/03/2026.
- VELLOSO, M. S. (2014). *Estudo dos fatores intrínsecos e ambientais que afetam o comportamento do condutor em relação ao respeito à velocidade limite em vias urbanas (Tese de Doutorado)*. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/16839>>. Acesso em: 24/03/2026.
- WANG, C.; YE, Z.; WANG, X.; LI, W. Effects of speed-control measures on the safety of unsignalized midblock street crossings in China. *Traffic Injury Prevention*, v. 18, n. 7, p. 774–779, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/15389588.2017.1287908>>.
- WELCH, B. L. The generalization of “Student’s” problem when several different population variances are involved. *Biometrika*, v. 34, n. 1–2, p. 28–35, 1947. DOI: 10.1093/biomet/34.1-2.28.
- WILMOT, C. G.; KHANAL, M. Effect of Speed limits on speed and safety: A review. *Transport Reviews*, v. 19, n. 4, p. 315–329, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/014416499295420>>.
- ZIOLKOWSKI, R. Speed Profile as a Tool to Estimate Traffic Calming Measures Efficiency. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, v. 8, n. 12, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.17265/1934-7359/2014.12.013>>.

ANEXO A – ITENS DO INSTRUMENTO PSICOMÉTRICO PROPOSTO POR VELLOSO (2024)

Itens sobre “Comportamento Prévio” (Q1 e Q2)

- Q1. Com que frequência você dirigiu respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos últimos três meses?
- Q2. Eu respeitei a velocidade limite em vias urbanas nos últimos três meses.

Itens sobre “Intenção” (Q3 a Q11)

- Q3. Dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses será: (-3: Prejudicial/3: Benéfico; -3: Desagradável/3: Agradável; -3: Negativo/ 3: Positivo)
- Q4. As pessoas que são importantes para mim gostariam que eu dirigisse respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q5. As pessoas que são importantes para mim (1: Desaprovariam/2: Aprovariam) que eu dirigisse respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses.
- Q6. Eu acredito que eu consigo dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses. (1: Definitivamente não/7: Definitivamente sim)
- Q7. Você acha que vai ser capaz de dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses? (1: Definitivamente não/7: Definitivamente sim)
- Q8. Se dependesse inteiramente de mim, tenho certeza de que eu seria capaz de dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses. (1: Discordo totalmente/7: Concordo totalmente)
- Q9. O quão seguro você está de que será capaz de dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses: (1: Pouco seguro/ 7: Muito seguro)
- Q10. Você pretende dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses? (1: Definitivamente não/7: Definitivamente sim)
- Q11. Qual a probabilidade de você dirigir respeitando a velocidade limite em vias urbanas nos próximos três meses? (1: Totalmente improvável/7: Totalmente provável)

Itens sobre “Atitude” (Q12 a Q34)

- Q12. Eu respeito a velocidade da via para reduzir a chance de me envolver em um acidente. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q13. Eu respeito a velocidade da via para não ser multado. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q14. Eu respeito a velocidade da via por me sentir mais seguro. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q15. Eu respeito a velocidade da via pela cidadania. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)

- Q16. Eu respeito a velocidade da via para preservar a vida (a minha e a dos outros). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q17. Eu respeito a velocidade da via por respeito às regras de trânsito. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q18. Eu respeito a velocidade da via para gastar menos combustível. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q19. Eu respeito a velocidade da via para evitar mortes. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q20. Eu respeito a velocidade da via em respeito ao pedestre. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q21. Eu respeito a velocidade da via por me fazer sentir relaxado enquanto dirijo. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q22. Eu respeito a velocidade da via por ser mais fácil para detectar perigos. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q23. Eu respeito a velocidade da via quando eu não conheço o local. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q24. Eu respeito a velocidade da via porque me fazer sentir ter mais controle do meu veículo. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q25. Eu respeito a velocidade da via porque é mais fácil para desvencilhar-me do erro dos outros. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q26. Eu não respeito a velocidade da via porque gosto de chegar mais rápido ao meu destino. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q27. Eu não respeito a velocidade da via quando não quero / não posso chegar atrasado a um compromisso. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q28. Eu não respeito a velocidade da via, pois preciso manter-me inserido no fluxo de tráfego (pressão dos outros). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q29. Eu não respeito a velocidade da via quando sinto que a velocidade limite é subdimensionada (via lenta). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q30. Eu não respeito a velocidade da via por me fazer sentir irritado (impaciente / ansioso). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q31. Eu não respeito a velocidade da via porque causa congestionamento. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q32. Eu não respeito a velocidade da via quando os outros condutores não dão passagem. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q33. Eu não respeito a velocidade da via porque aumenta o tempo do trajeto (sensação de tempo perdido). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q34. Eu não respeito a velocidade da via por me fazer sentir entediado (monotonia). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)

Itens sobre “Norma Subjetiva” (Q35 a Q39)

Os seguintes grupos de pessoas me influenciam a respeitar a velocidade da via:

- Q35.** Família (pais / filhos / avós). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q36.** Cônjuge / parceiro (namorado/a). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q37.** Amigos. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q38.** Sociedade. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q39.** A maioria dos outros condutores. (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)

Itens sobre “Controle Percebido” (Q40 a Q50)

- Q40.** A polícia (autoridade de trânsito). (1: Discordo totalmente/ 7: Concordo totalmente)
- Q41.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver dirigindo em área onde há radares de velocidade? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q42.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver dirigindo em área onde o limite de velocidade é claramente sinalizado? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q43.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver dirigindo em pistas vazias (trânsito livre)? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q44.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via quando há pedestres na área? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q45.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via mesmo que você sinta que possui total habilidade em dirigir? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q46.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver dirigindo em uma situação de emergência (para salvar uma vida)? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q47.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver atrasado ou com pressa? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q48.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver dirigindo e sentir algum receio de ser assaltado ou sequestrado? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q49.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via se você estiver dirigindo um carro rápido / potente? (1: Nenhuma/7: Total)
- Q50.** Qual a chance de você respeitar a velocidade da via em dias de chuva? (1: Nenhuma/7: Total)

APÊNDICE A – CONJUNTO DE CENÁRIOS APRESENTADOS NO INSTRUMENTO PARA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO EM CENÁRIOS SEM E COM SINALIZAÇÃO DE LIMITE DE VELOCIDADE

Via local: cenários sem placa



Via local: cenários com placa



Via local: cenários sem placa



Via local: cenários com placa



Via arterial: cenários sem placa



Via arterial: cenários com placa



Via arterial: cenários sem placa



Via arterial: cenários com placa



Interseção: cenários sem placa



Interseção: cenários com placa



Interseção: cenários sem placa



Interseção: cenários com placa



APÊNDICE B – ANÁLISE FATORIAL: FORMULAÇÃO, ESTIMAÇÃO E RESULTADOS NUMÉRICOS

A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) é uma técnica estatística utilizada para verificar se os dados observados são compatíveis com uma estrutura teórica previamente definida. Nela, o pesquisador estabelece quais itens devem representar cada fator e testa se essa estrutura apresenta ajuste adequado aos dados. Na AFC, assume-se previamente uma estrutura de relações entre variáveis observadas e fatores latentes. O modelo pode ser expresso por:

$$x = \Lambda\xi + \delta$$

$$x_i = \lambda_i\xi + \delta_i$$

$$\Sigma(\theta) = \Lambda\Phi\Lambda' + \Theta\delta$$

em que x : vetor das variáveis observadas (itens), Λ : matriz de cargas fatoriais, ξ : vetor dos fatores latentes, δ : erros de mensuração, λ_i : carga fatorial do item i , Φ : covariâncias entre os fatores, $\Theta\delta$: variâncias dos erros.

A AFC verifica, portanto, se a matriz de covariâncias observada é adequadamente reproduzida pela matriz estimada pelo modelo, permitindo avaliar se a estrutura fatorial especificada teoricamente é sustentada pelos dados.

Para verificação da adequação das respostas utilizou-se as métricas KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e teste de esfericidade de Bartlett

A KMO avalia se as correlações entre as variáveis são suficientemente consistentes para a aplicação da análise fatorial. Varia de 0 a 1; em geral, valores acima de 0,60 são considerados adequados e valores acima de 0,70 são desejáveis.

$$KMO = \Sigma r_{ij}^2 / (\Sigma r_{ij}^2 + \Sigma p_{ij}^2)$$

em que r_{ij} representa as correlações entre as variáveis e p_{ij} as correlações parciais.

O teste de esfericidade de Bartlett verifica se a matriz de correlações é significativamente diferente de uma matriz identidade, isto é, se existem correlações suficientes entre as variáveis para justificar uma estrutura fatorial.

$$H_0: R = I$$

Quando $p < 0,05$, rejeita-se H_0 , indicando que as correlações entre as variáveis são adequadas para a realização da análise fatorial.

A extração pela AFC foi realizada a partir da matriz de correlações padronizada e a interpretação empregou rotação Varimax. Para comunicação dos fatores, foram consideradas cargas absolutas em torno de 0,40 ou superiores como evidência substantiva, sem transformar esse valor em regra rígida. A Tabela B1 apresenta os resultados das métricas de adequação, e Tabela B2, B3 e B4 apresentam as cargas fatoriais rotacionadas para os construtos de atitude, normas subjetivas e controle comportamental percebido.

Tabela B1 – Resultados das métricas de adequação da análise fatorial

Domínio	KMO	χ^2 Bartlett	Graus de liberdade	p-valor
Atitude	0,966	49501,7	253	<0,001
Normativas	0,862	6141,3	15	<0,001
Controle	0,940	16141,7	45	<0,001

Tabela B2 – Resultados das cargas fatoriais rotacionadas para o construto de atitude.

Item	A1	A2	A3	A4
Q26	0,935	-0,033	0,027	-0,006
Q27	0,949	-0,040	-0,006	0,007
Q28	0,946	-0,022	-0,015	0,021
Q29	0,951	-0,054	-0,028	0,013
Q30	0,967	-0,068	0,018	0,013
Q31	0,966	-0,071	0,012	-0,014
Q32	0,958	-0,072	0,009	-0,022
Q33	0,967	-0,072	0,008	-0,009
Q34	0,964	-0,077	0,021	-0,008
Q12	-0,086	0,848	0,009	-0,193
Q13	-0,047	0,778	0,183	-0,221
Q14	-0,071	0,859	-0,021	-0,169
Q15	-0,073	0,875	-0,002	-0,160
Q16	-0,109	0,884	-0,026	-0,037
Q17	-0,074	0,838	0,106	0,000
Q19	-0,092	0,888	0,006	0,153
Q20	-0,103	0,883	0,032	0,180
Q22	-0,089	0,819	0,205	0,153
Q24	-0,052	0,775	0,314	0,093
Q18	0,114	0,535	0,550	-0,050
Q21	0,025	0,640	0,488	0,044
Q23	0,017	0,668	0,424	0,013
Q25	-0,063	0,792	0,202	0,163

Tabela B3 – Resultados das cargas fatoriais rotacionadas para o construto de normas subjetivas.

Item	C1	C2
Q35	0,718	0,396
Q36	0,823	0,32
Q37	0,632	0,547
Q38	0,433	0,717
Q39	0,309	0,859
Q40	0,445	0,6

Tabela B4 – Resultados das cargas fatoriais rotacionadas para o construto de controle comportamental percebido.

Item	C1	C2
Q41	0,854	0,213
Q42	0,892	0,201
Q44	0,894	0,206
Q43	0,758	0,422
Q45	0,867	0,312
Q46	0,281	0,824
Q47	0,715	0,485
Q48	0,216	0,864
Q49	0,771	0,373
Q50	0,837	0,246

Observação: o sinal de um fator pode ser invertido sem alterar sua interpretação substantiva; o foco deve estar na magnitude e no padrão de cargas.

APÊNDICE C – CORRELAÇÃO E REGRESSÃO LINEAR

A correlação de Pearson mede a intensidade e a direção de uma relação linear entre dois escores. É calculada pela covariância padronizada:

$$r = \text{cov}(X,Y) / (s_x \cdot s_y)$$

em que **r** representa o coeficiente de correlação de Pearson, que indica a intensidade e a direção da relação linear entre duas variáveis **X** e **Y**. A parcela **cov(X,Y)** corresponde à covariância entre as duas variáveis e indica o quanto elas tendem a variar conjuntamente: uma covariância positiva significa que tendem a aumentar ou diminuir juntas, enquanto uma covariância negativa indica que tendem a variar em sentidos opostos. Já s_x e s_y representam, respectivamente, os desvios-padrão de **X** e **Y**, ou seja, o grau de dispersão dos valores de cada variável em relação às suas médias. O produto s_x e s_y , no denominador, padroniza a covariância, eliminando a influência das unidades de medida e fazendo com que varie entre -1 e +1. Valores próximos de +1,0 indicam associação positiva forte; próximos de 0 indicam pouca associação linear; e próximos de -1,0 indicam associação negativa forte. Correlação não é prova de causalidade.

A regressão conjunta foi estimada por mínimos quadrados ordinários com os escores padronizados:

$$\text{Intenção} = \beta_0 + \beta_1(\text{Atitude}) + \beta_2(\text{Normativas}) + \beta_3(\text{Controle}) + \varepsilon$$

O coeficiente β padronizado representa a associação própria de cada construto com a intenção quando os demais são mantidos constantes. O método de mínimos quadrados foi aplicado para determinar os coeficientes que minimizam a soma dos quadrados dos resíduos.

APÊNDICE D – RESULTADOS DE SIGNIFICÂNCIA DAS DIFERENÇAS ENTRE VELOCIDADES DECLARADAS NOS CENÁRIOS

D1. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa em nível nacional

Contexto	Cenário	Pedestres	Média sem sinalização	Média com sinalização	Diferença média	t de Welch	p-valor	Significativo p<0,05
Vias arteriais	Com Estacionamento	COM	43,9	45,3	1,3	1,2	0,2	Falso
	Com Estacionamento	SEM	48,7	45,7	-3,0	-2,9	0,0	Verdadeiro
	Sem Estacionamento	COM	42,9	45,7	2,8	2,9	0,0	Verdadeiro
	Sem Estacionamento	SEM	50,2	47,2	-2,9	-2,9	0,0	Verdadeiro
Vias locais	Não	COM	33,3	29,6	-3,7	-2,2	0,0	Verdadeiro
	Não	SEM	46,8	35,8	-11,0	-5,3	0,0	Verdadeiro
	1 Lado	COM	30,6	28,0	-2,7	-1,6	0,1	Falso
	1 Lado	SEM	37,5	31,9	-5,6	-3,4	0,0	Verdadeiro
	2 Lados	COM	30,4	29,0	-1,4	-0,9	0,4	Falso
	2 Lados	SEM	38,5	33,4	-5,1	-2,6	0,0	Verdadeiro
Interseções	Pare	COM	35,2	30,0	-5,2	-2,9	0,0	Verdadeiro
	Pare	SEM	36,6	32,2	-4,5	-2,3	0,0	Verdadeiro
	Rotatória	COM	33,1	28,1	-5,0	-2,9	0,0	Verdadeiro
	Rotatória	SEM	34,1	30,6	-3,5	-2,0	0,0	Verdadeiro
	Elevada	COM	31,0	29,3	-1,7	-1,0	0,3	Falso
	Elevada	SEM	40,7	31,5	-9,1	-4,9	0,0	Verdadeiro
Vias arteriais	Com Estacionamento	COM	43,9	45,3	1,3	1,2	0,2	Falso
	Com Estacionamento	SEM	48,7	45,7	-3,0	-2,9	0,0	Verdadeiro
	Sem Estacionamento	COM	42,9	45,7	2,8	2,9	0,0	Verdadeiro
	Sem Estacionamento	SEM	50,2	47,2	-2,9	-2,9	0,0	Verdadeiro

D2. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por região do país em vias arteriais.

Região	Estacionamento	Pedestres	Média sem sinalização	Média com sinalização	Diferença média	t de Welch	p-valor	Significativo $p < 0,05$
Norte	Com	Com	45,3	45,5	0,3	0,1	0,95	Falso
	Com	Sem	45,8	41,3	-4,5	-1,1	0,27	Falso
	Sem	Com	41,5	42,6	1,1	0,3	0,79	Falso
	Sem	Sem	45,6	45,0	-0,6	-0,2	0,86	Falso
Nordeste	Com	Com	42,7	45,0	2,3	0,9	0,39	Falso
	Com	Sem	51,4	48,1	-3,3	-1,3	0,21	Falso
	Sem	Com	44,3	47,4	3,1	1,2	0,23	Falso
	Sem	Sem	50,6	47,8	-2,9	-1,3	0,20	Falso
Centro-Oeste	Com	Com	42,9	42,6	-0,2	-0,1	0,95	Falso
	Com	Sem	44,7	45,3	0,6	0,2	0,87	Falso
	Sem	Com	42,4	45,9	3,5	1,1	0,29	Falso
	Sem	Sem	55,0	49,0	-6,0	-1,5	0,13	Falso
Sudeste	Com	Com	43,8	45,8	1,9	1,3	0,18	Falso
	Com	Sem	48,5	45,7	-2,8	-1,9	0,05	Falso
	Sem	Com	42,1	45,3	3,1	2,3	0,02	Verdadeiro
	Sem	Sem	49,6	47,1	-2,5	-1,8	0,08	Falso
Sul	Com	Com	44,9	45,5	0,5	0,2	0,82	Falso
	Com	Sem	49,7	45,0	-4,7	-1,9	0,06	Falso
	Sem	Com	43,8	46,3	2,6	1,3	0,19	Falso
	Sem	Sem	51,1	47,8	-3,3	-1,3	0,19	Falso

D3. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por região do país em vias locais.

Região	Estacionamento	Pedestres	Média sem sinalização	Média com sinalização	Diferença média	t de Welch	p-valor	Significativo $p < 0,05$
Norte	Sem	Com	30,7	29,5	-1,2	-0,2	0,83	Falso
	Sem	Sem	50	40,9	-9,1	-0,9	0,35	Falso
	1 Lado	Com	25,6	28,5	2,8	0,5	0,6	Falso
	1 Lado	Sem	35	32,7	-2,3	-0,3	0,76	Falso
	2 Lados	Com	23	29,3	6,3	1,3	0,2	Falso
	2 Lados	Sem	34,7	35,8	1,2	0,1	0,91	Falso
Nordeste	Sem	Com	35,6	30,9	-4,7	-1,7	0,1	Falso
	Sem	Sem	41,4	35,3	-6,1	-1,4	0,17	Falso
	1 Lado	Com	31,1	26,3	-4,9	-1,4	0,16	Falso
	1 Lado	Sem	37,5	31,9	-5,6	-1,7	0,1	Falso
	2 Lados	Com	35,4	29,6	-5,8	-1,5	0,14	Falso
	2 Lados	Sem	38,1	37,6	-0,5	-0,1	0,93	Falso
Centro-Oeste	Sem	Com	36,7	30	-6,7	-1,3	0,21	Falso
	Sem	Sem	45,6	33,3	-12,2	-2	0,06	Falso
	1 Lado	Com	30	30	0	0	1	Falso
	1 Lado	Sem	42,7	28,2	-14,5	-4,4	0	Verdadeiro
	2 Lados	Com	31,7	35	3,3	0,6	0,53	Falso
	2 Lados	Sem	37,8	30	-7,8	-2,5	0,02	Verdadeiro
Sudeste	Sem	Com	33,5	30,6	-2,9	-1	0,34	Falso
	Sem	Sem	47,5	34,2	-13,2	-4,6	0	Verdadeiro
	1 Lado	Com	32,7	27,9	-4,9	-1,8	0,08	Falso
	1 Lado	Sem	36,6	32,9	-3,8	-1,3	0,19	Falso
	2 Lados	Com	30,4	27,9	-2,5	-1,1	0,26	Falso
	2 Lados	Sem	37,6	33,1	-4,5	-1,7	0,09	Falso
Sul	Sem	Com	29,6	25	-4,6	-1,4	0,18	Falso
	Sem	Sem	48,4	39,2	-9,2	-1,7	0,09	Falso
	1 Lado	Com	29,2	28,7	-0,5	-0,1	0,89	Falso
	1 Lado	Sem	38,4	31,6	-6,8	-2	0,05	Verdadeiro
	2 Lados	Com	26,5	28,7	2,2	0,9	0,36	Falso
	2 Lados	Sem	43,1	31,2	-11,9	-3,3	0	Verdadeiro

D4. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por região do país em interseções.

Região	Estacionamento	Pedestres	Média sem sinalização	Média com sinalização	Diferença média	t de Welch	p-valor	Significativo $p < 0,05$
Norte	Pare	Com	27,1	32,2	5,1	1,2	0,25	Falso
	Pare	Sem	36,3	26,7	-9,6	-1,2	0,28	Falso
	Rotatória	Com	25	28,8	3,8	0,7	0,5	Falso
	Rotatória	Sem	35,5	26,7	-8,8	-1,8	0,1	Falso
	Elevada	Com	28,2	28	-0,2	0	0,97	Falso
	Elevada	Sem	35,7	36	0,3	0	0,97	Falso
Nordeste	Pare	Com	40	31	-9	-2,6	0,01	Verdadeiro
	Pare	Sem	35,7	29,5	-6,1	-1,4	0,15	Falso
	Rotatória	Com	25,8	28,9	3,2	1	0,31	Falso
	Rotatória	Sem	30	29,5	-0,5	-0,1	0,89	Falso
	Elevada	Com	32,2	30,6	-1,6	-0,4	0,7	Falso
	Elevada	Sem	41,3	32,3	-9	-1,9	0,06	Falso
Centro-Oeste	Pare	Com	33,3	29,1	-4,2	-0,9	0,38	Falso
	Pare	Sem	38	35	-3	-0,4	0,67	Falso
	Rotatória	Com	29,3	27	-2,3	-0,5	0,6	Falso
	Rotatória	Sem	39	25	-14	-3,3	0,01	Verdadeiro
	Elevada	Com	27,5	28,8	1,3	0,3	0,79	Falso
	Elevada	Sem	41,5	29,1	-12,4	-1,9	0,07	Falso
Sudeste	Pare	Com	35,2	31	-4,2	-1,6	0,11	Falso
	Pare	Sem	40,4	28	-12,4	-4,3	0	Verdadeiro
	Rotatória	Com	30,5	28,6	-1,9	-0,8	0,43	Falso
	Rotatória	Sem	34,3	28,2	-6,1	-2,4	0,02	Verdadeiro
	Elevada	Com	32,5	27,5	-4,9	-1,9	0,06	Falso
	Elevada	Sem	42,6	29	-13,7	-5,2	0	Verdadeiro
Sul	Pare	Com	35,3	29	-6,3	-1,4	0,18	Falso
	Pare	Sem	36,2	32,3	-3,9	-1,2	0,26	Falso
	Rotatória	Com	33,6	27,8	-5,8	-2,1	0,04	Verdadeiro
	Rotatória	Sem	25	32,8	7,8	1,8	0,08	Falso
	Elevada	Com	37,3	28	-9,3	-2,7	0,01	Verdadeiro
	Elevada	Sem	45,4	30,9	-14,5	-3,3	0	Verdadeiro

D5. Significância estatística das comparações entre velocidade com e sem placa por porte de município.

Porte	Contexto	Cenário	Pedestres	Média sem sinalização	Média com sinalização	Diferença média	t de Welch	p-valor	Significativo p<0,05
Menor	Vias arteriais	Com Estacionamento	Com	43,2	44,3	1,1	0,7	0,49	Falso
		Com Estacionamento	Sem	48,8	47,2	-1,6	-1,1	0,29	Falso
		Sem Estacionamento	Com	43	46,7	3,7	2,4	0,02	Verdadeiro
		Sem Estacionamento	Sem	49,4	47	-2,5	-1,6	0,12	Falso
	Vias locais	Não	Com	32,1	30,8	-1,3	-0,5	0,64	Falso
		Não	Sem	51	36,7	-14,3	-4,3	0	Verdadeiro
		1 Lado	Com	30,6	28,8	-1,7	-0,7	0,5	Falso
		1 Lado	Sem	35,9	32,9	-3	-1,2	0,22	Falso
		2 Lados	Com	33,4	29	-4,4	-1,6	0,12	Falso
		2 Lados	Sem	40,4	35,3	-5,1	-1,6	0,1	Falso
	Interseções	Pare	Com	34,5	30,6	-4	-1,4	0,18	Falso
		Pare	Sem	36,4	31,7	-4,7	-1,5	0,14	Falso
		Rotatória	Com	33,3	27,7	-5,6	-2,1	0,04	Verdadeiro
		Rotatória	Sem	34	30	-4	-1,4	0,15	Falso
		Elevada	Com	28,6	29,2	0,6	0,2	0,84	Falso
		Elevada	Sem	41,3	30,5	-10,8	-3,6	0	Verdadeiro
Maior	Vias arteriais	Com Estacionamento	Com	44,5	46,1	1,6	1,1	0,28	Falso
		Com Estacionamento	Sem	48,6	44,6	-3,9	-2,8	0,01	Verdadeiro
		Sem Estacionamento	Com	42,8	45	2,2	1,8	0,08	Falso
		Sem Estacionamento	Sem	50,6	47,4	-3,2	-2,4	0,02	Verdadeiro
	Vias locais	Não	Com	34,2	29	-5,2	-2,6	0,01	Verdadeiro
		Não	Sem	43,3	35,1	-8,2	-3,1	0	Verdadeiro
		1 Lado	Com	30,7	26,9	-3,8	-1,8	0,08	Falso
		1 Lado	Sem	38,9	31,2	-7,7	-3,4	0	Verdadeiro
		2 Lados	Com	28,7	29	0,4	0,2	0,84	Falso
		2 Lados	Sem	36,9	32	-5	-2	0,05	Falso
	Interseções	Pare	Com	35,9	29,5	-6,4	-2,8	0,01	Verdadeiro
		Pare	Sem	36,8	32,5	-4,2	-1,7	0,09	Falso
		Rotatória	Com	32,9	28,4	-4,6	-2	0,05	Verdadeiro
		Rotatória	Sem	34,1	31	-3,1	-1,4	0,15	Falso
		Elevada	Com	33,2	29,4	-3,8	-1,6	0,11	Falso
		Elevada	Sem	40,1	32,2	-7,9	-3,4	0	Verdadeiro