

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

MARÍLIA GABRIELA ALENCAR DE MORAIS ZAMUNÉR

**Fatores que afetam a percepção da qualidade de viagens
em rodovias no Brasil**

São Carlos

2023

MARÍLIA GABRIELA ALENCAR DE MORAIS ZAMUNÉR

**Fatores que afetam a percepção da qualidade de viagens
em rodovias no Brasil**

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do Título de Doutora em Ciências – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes.

Área de concentração: Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte.

Orientador: Prof. Dr. José Reynaldo Setti

VERSÃO ORIGINAL

São Carlos

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU
ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA,
DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes
da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

M827f Morais, Marília Gabriela Alencar de
 Fatores que afetam a percepção da qualidade de
 viagens em rodovias no Brasil / Marília Gabriela
 Alencar de Morais; orientador José Reynaldo Setti. São
 Carlos, 2023.

 Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em
 Engenharia de Transportes e Área de Concentração em
 Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte --
 Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
 São Paulo, 2023.

 1. Qualidade de serviço. 2. Percepção do
 motorista. 3. Análise Fatorial. 4. CART. 5. Escala de
 medida. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheira **MARÍLIA GABRIELA ALENCAR DE MORAIS ZAMUNÉR.**

Título da tese: "Fatores que afetam a percepção da qualidade de viagens em rodovias no Brasil".

Data da defesa: 27/02/2023.

Comissão Julgadora

Resultado

Prof. Titular **Jose Reynaldo Anselmo Setti**
(Orientador)

Aprovada

(Escola de Engenharia de São Carlos — EESC/USP)

Prof. Titular **Antônio Nelson Rodrigues da Silva**

APROVADA

(Escola de Engenharia de São Carlos — EESC/USP)

Prof. Dr. **Gleiber Couto dos Santos**

Aprovada

(Universidade Federal de Catalão/UFCAT)

Profa. Dra. **Maria Leonor Alves Maia**

Aprovada

(Universidade Federal de Pernambuco/UFPE)

Profa. Dra. **Michelle Andrade**

Aprovada

(Universidade de Brasília/UnB)

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes:

Profa. Associada **Ana Paula Camargo Larocca**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

À minha filha Olívia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os alunos e alunas de pós-graduação. Obrigada por resistirem. Por permanecerem firmes, mesmo sem reconhecimento e apoio da sociedade. Agradeço a cada pesquisadora, mulher, mãe, esposa e dona de casa que (não) dá conta de tudo. A sobrecarga acadêmica é dura, para todos, sem distinção de gênero. A sobrecarga materna é solitária e doída. A mãe é criticada, julgada, exigida... e silenciada. Não é normal, é cultural. Precisamos mudar e desconstruir o que foi imposto por anos. Falar é importante e necessário.

Meu processo de doutoramento teve início no impulso, com 2 anos e meio de viagens “bate e volta” para cursar as disciplinas, teve afastamento para qualificação e distanciamento do meu marido (recém-casada a 500km), troca de área e de orientador, recomeço com um novo tema de pesquisa, teve pânico e ansiedade, gestação na pandemia (meu Deus! Uma pandemia!), uma filha linda e muito amada, mas um puerpério com direito a *baby blues* e depressão pós-parto... Teve choro, medo, vontade de desistir. Vitimismo, procrastinação e autossabotagem. Teve força e coragem. Aprendizado, amadurecimento e orgulho. Então, se você está lendo isso, saiba: no fim dá certo. Cerque-se de pessoas que acreditam em você e saibam ser rede de apoio. Vai valer a pena!

Agradeço à Olívia, minha Pitica, meu coração fora do peito. Obrigada por me escolher e me tornar mãe. Obrigada por despertar em mim o amor mais puro que existe e por me dar força em cada sorriso e abraço. Que um dia você possa ler este trabalho, principalmente esta folha, e saber que, mesmo ainda pequenina, fez parte dessa etapa importante da minha vida.

Agradeço a Deus e a toda minha família. Sou privilegiada por ter três avós vivos e não poderia iniciar agradecendo outras pessoas que não eles. Aos meus maravilhosos pais, exemplos de vida, cada um à sua maneira. Obrigada por me apoiarem sempre. Aos meus irmãos, por torcerem por mim e me fazerem sentir capaz. Amo todos vocês!

Ao meu marido e toda sua família que me recebeu com tanto carinho, desde o início do namoro, e viveu comigo as alegrias e desafios deste doutorado. Agradeço ao Nil por ficar ao meu lado nos momentos mais difíceis... E não foram poucos! Obrigada por não desistir.

Aos amigos e familiares que ficaram tanto tempo esperando as visitas que nunca aconteceram. Àqueles para os quais não fui suficientemente filha, neta, irmã, sobrinha, prima, amiga e que, por me amarem tanto, continuaram torcendo pelo meu sucesso.

Ao professor Setti pela orientação. Não tenho palavras que expressem o quanto sou grata. Com certeza sua paciência e incentivos foram essenciais para que desse certo. Obrigada

por acreditar em mim. Nosso convívio nesses anos foi repleto de aprendizados que vão muito além desta tese. Com certeza, minha caminhada como professora e educadora terá sempre o exemplo e ensinamentos dos grandes mestres do mestrado (professor Widmer) e doutorado (professor Setti). Gratidão! Agradeço também o professor Gleiber Couto, pela disponibilidade e atenção para me auxiliar e o professor Leomar, por abrir as portas para esta oportunidade. Agradeço, ainda, a banca pelas valiosas contribuições.

Aos presentes na conturbada etapa final: minha mãe, Guto, Jaum e Ana Larissa por me ajudarem de várias formas, seja na edição de um diagrama, na companhia nos sábados de estudo com direito a conversa na copa, no lanche na mesa do computador ou o café na madrugada.

Aos professores, colegas e amigos de Catalão. Vocês não têm ideia de o quanto foram importantes. O nosso ambiente leve, de muito apoio e risadas garantiu a baixa de vendas do Rivotril! Agradeço a UFCAT e a FENG pelo afastamento para qualificação.

Aos amigos queridos do STT, meu lar por muitos anos. Tê-los na rotina do dia a dia foi um presente. A gente passa os perrengues juntos e, talvez por isso, surjam amizades tão especiais. Eu admiro e torço por cada um de vocês. Contem sempre comigo!

Aos funcionários e professores do STT por possibilitarem a realização deste projeto. Pelo conhecimento passado, pelas conversas e por serem sempre tão gentis. Espero voltar muitas vezes para revê-los. O carinho fica. Ao Raphael Almeida, do serviço de pós-graduação da EESC, por toda atenção, disponibilidade e empatia. Obrigada!

Àqueles que acreditaram e contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa. Aos colegas que me ajudaram na construção das ferramentas necessárias. Aos parceiros que abriram as portas para os grupos focais e para as coletas presenciais. Aos amigos do STT e meu marido por me acompanharem nas coletas. A todos os motoristas que acreditaram em mim e no meu trabalho ao dedicarem alguns minutos para responderem à pesquisa. Em especial a cada motorista de caminhão que renunciou ao seu tempo de descanso para conversar, rir ou chorar, enquanto respondia cada pergunta. Minha admiração por vocês é imensa!

À CAPES pelo suporte financeiro através da bolsa de estudo.

Enfim, a todos que contribuíram direta e indiretamente para que eu chegasse até aqui, **MUITO OBRIGADA.**

“O que eu faço é uma gota no meio do oceano. Mas sem ela o oceano será menor.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

MORAIS, M. G. A. de **Fatores que afetam a percepção da qualidade de viagens em rodovias no Brasil**. 2023. 149p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023.

O nível de serviço é uma medida de qualidade da viagem proposta pelo HCM que, por muito tempo, foi determinada por especialistas em uma concepção técnica. Em uma perspectiva oposta, diversos estudos em diferentes áreas da engenharia de transportes vêm sendo conduzidos para compreender a qualidade da viagem do ponto de vista dos usuários. No caso de transporte por rodovias, o foco são os motoristas. Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo identificar os fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem por motoristas em rodovias brasileiras. Para um resultado mais efetivo, optou-se por construir o instrumento de coleta a partir de uma pesquisa qualitativa com quatro grupos focais com motoristas de automóveis e de caminhões. Através de uma análise de conteúdo na modalidade temática foi possível identificar fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem e as terminologias usadas pelos participantes para se referir a eles. Os resultados dos grupos focais também definiram o formato das perguntas e das escalas de respostas para que fossem facilmente compreendidas pela população-alvo. Para avaliar a escala de medida construída e identificar os fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias de pista dupla e de pista simples, 1.130 respostas válidas foram submetidas a análise descritiva e a análise fatorial exploratória combinada com a avaliação de índices de ajuste e adequação do modelo. Para investigar uma possível relação de variáveis sociodemográficas com a qualidade da viagem percebida, foram realizadas classificações empregando a técnica Árvore de Decisão. A escala de medida proposta apresenta evidências de validade iniciais e se mostra apta para ser utilizada em investigações cujo objeto de estudo seja avaliar a percepção da qualidade da viagem por motoristas. A estrutura fatorial mais adequada para os dois tipos de rodovias foi a de dois fatores. As análises mostraram que os motoristas percebem a qualidade da viagem em duas dimensões: a) “*Condição do tráfego*” e b) “*Qualidade da infraestrutura e comportamento dos outros motoristas*”. Nas rodovias de pista simples, os usuários percebem a infraestrutura e o comportamento dos outros motoristas como mais importante, enquanto em rodovias de pista dupla a percepção da qualidade é mais afetada pelas condições do tráfego. A classificação a partir do algoritmo CART permitiu identificar o tipo de veículo como a variável de maior importância na percepção da qualidade da viagem nos dois tipos de rodovias, indicando que motoristas de automóveis e motoristas de caminhões possuem

percepções diferentes. Os resultados sugerem, ainda, que idade, frequência que dirige, sexo e região que o condutor reside tenham algum grau de importância.

Palavras-chave: Qualidade de serviço. Percepção do motorista. Análise Fatorial. CART. Escala de medida.

ABSTRACT

MORAIS, M. G. A. de **Factors that affect the perception of the highway trip quality in Brazil**. 2023. 149p. Doctoral (Dissertation) - São Carlos School of Engineering, University of São Paulo, São Carlos, 2023.

The Level of Service proposed by the HCM is a trip quality measurement that, for a long time, has been determined by specialists in a technical conception. On the other hand, several studies have been conducted to understand the quality of trip from the point of view of users in different areas of transport engineering. In the case of road transport, the focus are the drivers. Therefore, this research aimed to identify the factors that affect the perception of trip quality by drivers on Brazilian highways. For a better result, the survey instrument developed was based on qualitative research with car drivers and truck drivers' focus groups. In addition to the factors that affect the perception of the trip quality, it was also possible to identify the terminology used by the participants to refer to them through a content analysis in the thematic modality. The results of the focus groups also defined the format of the questions and response scales in a way that they could be easily understood by the target population. A data set with 1,130 valid responses was subjected to descriptive analysis and exploratory factor analysis, combined with the assessment of fit and adequacy indices, to evaluate the scale and understand the factors that affect the quality of travel on freeways and two-lane highways. To investigate the relationship between sociodemographic variables and perceived trip quality, classifications were performed using the Decision Tree technique. The two-factor structure was the most adequate factorial solution for the two types of highways. The scale presents evidence validity and proves to be suitable to evaluate the perception of the quality of the trip by drivers. For both types of highways, the results of the factor analysis indicate that drivers perceive the quality of the trip in two groups: a) "*Traffic condition*" and b) "*Quality of infrastructure and behavior of other drivers*". On two-lane highways, users perceive infrastructure and the behavior of other drivers as more important, while on freeways quality is more affected by traffic conditions. The classification generated with the CART algorithm allowed identifying the type of vehicle as the most important variable in the perception of trip quality on both types of highways, indicating that car drivers and truck drivers have different perceptions. The results also suggest that age, driving frequency, gender and region where the driver resides have some degree of importance.

Keywords: Service quality. Driver perception. User perception. Factor analysis. CART. Scale.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama das etapas do método proposto na pesquisa	32
Figura 2: Tela inicial do <i>website</i> desenvolvido para a coleta	63
Figura 3: Exemplo de tela do <i>website</i> desenvolvido para a coleta	63
Figura 4: Configuração final da escala de medida proposta	63
Figura 5: Gráficos de frequência da variável “idade”, conforme o sexo, para rodovias de pista dupla e pista simples	67
Figura 6: Frequência das respostas dos itens para o tema “Densidade” em rodovias de pista dupla ...	71
Figura 7: Frequência das respostas dos itens para o tema “Densidade” em rodovias de pista simples	72
Figura 8: Frequência das respostas dos itens para o tema “Velocidade” em rodovias de pista dupla ...	72
Figura 9: Frequência das respostas dos itens para o tema “Velocidade” em rodovias de pista simples	73
Figura 10: Frequência das respostas dos itens para o tema “Condição do pavimento” em rodovias de pista dupla	74
Figura 11: Frequência das respostas dos itens para o tema “Condição do pavimento” em rodovias de pista simples	74
Figura 12: Frequência das respostas dos itens para o tema “Geometria e características da via” em rodovias de pista dupla	75
Figura 13: Frequência das respostas dos itens para o tema “Geometria e características da via” em rodovias de pista simples	76
Figura 14: Frequência das respostas dos itens para o tema “Sinalização” em rodovias de pista dupla	76
Figura 15: Frequência das respostas dos itens para o tema “Sinalização” em rodovias de pista simples	77
Figura 16: Frequência das respostas dos itens para o tema “Comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista dupla	78
Figura 17: Frequência das respostas dos itens para o tema “Comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista simples	78
Figura 18: Frequência das respostas dos itens para o tema “Gestão da operação da rodovia” em rodovias de pista dupla	79
Figura 19: Frequência das respostas dos itens para o tema “Gestão da operação da rodovia” em rodovias de pista simples	80
Figura 20: Frequência das respostas dos itens para o tema “Outros tópicos” em rodovias de pista dupla	82

Figura 21: Frequência das respostas dos itens para as “Outros tópicos” em rodovias de pista simples	82
Figura 22: Árvore de decisão para o fator “Condição do tráfego” (F1) em rodovias de pista dupla	103
Figura 23: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Condição do tráfego” em rodovias de pista dupla (valores normalizados)	104
Figura 24: Árvore de decisão para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F2) rodovias de pista dupla	105
Figura 25: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista dupla (valores normalizados)	107
Figura 26: Árvore de decisão para “Qualidade global da viagem” (soma de F1 e F2) em rodovia de pista dupla	108
Figura 27: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para “Qualidade global da viagem” (F1+F2) em rodovias de pista dupla (valores normalizados)	109
Figura 28: Árvore de decisão para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F1) em rodovias de pista simples	110
Figura 29: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista simples (valores normalizados)	111
Figura 30: Árvore de decisão para o fator “Condição do tráfego” (F2) em rodovias de pista simples	112
Figura 31: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Condição do tráfego” em rodovias de pista simples (valores normalizados)	113
Figura 32: Árvore de decisão para “Qualidade global da viagem” em rodovias de pista simples	114
Figura 33: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Qualidade global da viagem” em rodovias de pista simples (valores normalizados)	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Parâmetros de qualidade da viagem coletados na revisão de literatura.....	41
Quadro 2: Roteiro de atividades para sessões de grupos focais	42
Quadro 3: Informações das coletas e dados dos participantes dos grupos focais	47
Quadro 4: Expressões usadas nos grupos focais ligadas a cada aspecto da rodovia ou viagem.....	49
Quadro 5: Relação dos fatores de qualidade da viagem percebidos por motoristas de automóveis e de caminhões para rodovias de pistas dupla.....	52
Quadro 6: Relação dos fatores de qualidade da viagem percebidos por motoristas de automóveis e de caminhões para rodovias de pistas simples	53
Quadro 7: Exemplos de falas dos participantes relacionadas a cada tema.....	54
Quadro 8: Caracterização sociodemográfica do respondente (Parte 1).....	55
Quadro 9: Caracterização das viagens realizadas pelo respondente (Parte 2)	56
Quadro 10: Avaliação dos fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias de pista dupla (Parte 3-A).....	56
Quadro 11: Avaliação dos fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias de pista simples (Parte 3-B).....	57
Quadro 12: Avaliação dos fatores enquadrados no tema “Outros” (Parte 4).....	57
Quadro 13: Variáveis contidas na dimensão “Condição do tráfego” (F1) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista dupla	88
Quadro 14: Variáveis contidas na dimensão “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F2) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista dupla	89
Quadro 15: Variáveis contidas na dimensão “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F1) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista simples.....	95
Quadro 16: Variáveis contidas na dimensão “Condição do tráfego” (F2) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista simples	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Frequência da variável “sexo” para rodovias de pista dupla e simples.....	66
Tabela 2: Dados descritivos da variável “idade” para rodovias de pista dupla e simples	66
Tabela 3: Frequência da variável “grau de escolaridade” para rodovias de pista dupla e simples.....	67
Tabela 4: Frequência da variável “estado que reside” para rodovias de pista dupla e simples	68
Tabela 5: Frequência da variável “tipo de veículo” em diferentes categorias para rodovias de pista dupla e simples	68
Tabela 6: Frequência da variável binária “veiculo_bi” para rodovias de pista dupla e simples	69
Tabela 7: Frequência da variável “frequência de viagens” para rodovias de pista dupla e simples	69
Tabela 8: Frequência da variável “motivo das viagens” para rodovias de pista dupla e simples	69
Tabela 9: Frequência da variável “tipo de rodovia que mais dirige” para rodovias de pista dupla e simples	70
Tabela 10: Índices de adequação, consistência e qualidade do conjunto de dados e do questionário sobre fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem em rodovias de pista dupla	84
Tabela 11: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista dupla sem omissão de valores	85
Tabela 12: Cargas fatoriais das dimensões da escala de fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem em rodovias de pista dupla em ordem decrescente e com omissão de valores menores do que 0,3	87
Tabela 13: Índices de adequação, consistência e qualidade do banco de dados e questionário para rodovias de pista simples	90
Tabela 14: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista simples sem omissão de valores.....	91
Tabela 15: Índices de adequação, consistência e qualidade do banco de dados e questionário para rodovias de pista simples com exclusão da variável V7.....	92
Tabela 16: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista simples sem omissão de valores e exclusão da variável V7.....	93
Tabela 17: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista simples em ordem decrescente e com omissão de valores menores do que 0,3 e exclusão da variável V7	94
Tabela 18: Teste de Correlação de Spearman para motoristas de rodovias de pista dupla	101
Tabela 19: Teste de Correlação de Spearman para motoristas de rodovias de pista dupla	101

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	29
1.1. Objetivos	30
1.2. Abordagem proposta	31
1.3. Estrutura do trabalho	33
2. DESENVOLVIMENTO DA ESCALA DE MEDIDA.....	35
2.1. Introdução.....	35
2.2. Revisão de Literatura.....	36
2.3. Método.....	39
2.3.1. Planejamento das atividades das sessões de grupo focal.....	40
2.3.2. Amostragem e recrutamento de participantes	42
2.3.3. Realização das coletas	43
2.3.4. Análise de dados.....	44
2.3.5. Desenvolvimento da escala	44
2.4. Resultados.....	45
2.4.1. Planejamento da atividade e realização das coletas.....	45
2.4.2. Análise Temática	48
2.4.3. Análise das opiniões dos participantes.....	49
2.4.4. Construção da escala	53
2.5. Conclusões	57
3. ANÁLISES PRELIMINARES E EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DA ESCALA.....	60
3.1. Contextualização	60
3.2. Método.....	62
3.2.1. Coleta de dados	62
3.2.2. Análises	64
3.3. Resultados.....	66
3.3.1. Caracterização da amostra	66
3.3.2. Análise Fatorial	83
3.4. Conclusões	97
4. CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES DE QUALIDADE DA VIAGEM EM RODOVIAS	100
4.1. Contextualização	100
4.2. Método.....	100

4.3.	Resultados	102
4.3.1.	Classificação para rodovias de pista dupla	102
4.3.2.	Classificação para rodovias de pista simples	109
4.4.	Conclusões	115
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
	REFERÊNCIAS.....	122
	APÊNDICE A.....	131
	APÊNDICE B.....	133
	APÊNDICE C.....	135
	APÊNDICE D.....	141
	APÊNDICE E.....	142

1. INTRODUÇÃO

Em um sistema de transportes, a qualidade de serviço pode ser definida como a avaliação do quanto uma operação ou serviço é bom ou ruim no ponto de vista dos usuários e viajantes (TRB, 2010). O *Highway Capacity Manual* – HCM emprega parâmetros dessa avaliação baseados na engenharia de tráfego pela razoabilidade do uso e facilidade conceitual de aplicação; contudo, isso não significa, necessariamente, que representem fielmente as percepções dos usuários (Ko; Washburn; McLeod, 2011).

É desejável que as avaliações dos especialistas de transportes sejam consistentes com a percepção dos usuários, mas para isso é preciso compreendê-la (Hostovsky; Wakefield; Hall, 2004; Washburn; Kirschner, 2006). Além do mais, o entendimento das necessidades dos usuários pode afetar o planejamento e os aspectos operacionais dos projetos de transportes, bem como auxiliar as decisões de alocação de recursos financeiros limitados entre as propostas concorrentes, aumentando a probabilidade de programas bem-sucedidos (Choocharukul; Sinha; Mannering, 2004; Flannery; Wochinger; Martin, 2005). Desta forma, os interesses dos verdadeiros beneficiados por esses projetos, e daqueles que pagam por eles, devem ser considerados no processo de avaliação contrapondo à utilização de métodos alinhados somente ao raciocínio técnico (Lima Neto; Aldigueri, 2015).

Existem investigações técnico-científicas em diferentes países que visam complementar a abordagem quantitativa adotada no HCM, buscando compreender e avaliar a qualidade do serviço, não apenas pela ótica do engenheiro analista de tráfego, mas também pela percepção dos usuários. Esses estudos foram realizados em rodovias urbanas e rurais com diferentes públicos-alvo. Enquanto alguns autores realizaram as pesquisas sem limitar o universo de coleta ao estudar a percepção dos usuários em geral (Kim et al., 2003; Sanij; Vaziri, 2008; Jena et al., 2017; Damaskou et al., 2020; Piva, 2022); outros trabalhos buscaram avaliar um público específico, como os motoristas de automóveis (Pécheux et al., 2004; Sanij; Vaziri, 2008; Zhang; Prevedouros, 2011); gestores do setor de transportes (Winters; Tucker, 2004; Miorando, 2005; Ko; Washburn; McLeod, 2011; Al-Kaisy et al., 2018a); pedestres, ciclistas e motociclistas (Othayoth; Rao, 2017; Ujjwal; Bandyopadhyaya, 2021; Beura; Srivastava; Bhuyan, 2021; Vivek; Mohapatra; Jena, 2022; Ujjwal; Bandyopadhyaya, 2023); e motoristas de caminhões (Hostovsky; Hall, 2003; Choocharukul; Sinha; Mannering, 2004; Hostovsky; Wakefield; Hall, 2004; Ko; Washburn; McLeod, 2009, 2011; Cherry; Adelakun, 2012; Al-Kaisy; Jafari; Washburn, 2017; Al-Kaisy et al., 2018a, 2018b; Navandar; Dhamaniya; Patel, 2019 e Navandar et al., 2020).

Particularmente os motoristas de caminhões são um público interessante, pois dirigem veículos com características físicas e de desempenho peculiares. Além disso, viajam a trabalho, o que faz com que passem uma quantidade significativa de tempo dirigindo (Ko; Washburn; McLeod, 2009; Cherry; Adalakun, 2012). Por isso, é plausível sugerir que esses motoristas percebam a qualidade da viagem através de critérios diferentes dos viajantes de outros tipos de veículos (Ko; Washburn; McLeod, 2009).

Para compreender a percepção de diferentes usuários, os trabalhos foram desenvolvidos adotando variados métodos. Os mais empregados são questionários, isolados ou combinados com outra técnica (Washburn; Ramlackhan; McLeod, 2004; Miorando, 2005; Fang; Pecheux, 2009; Cherry; Adalakun, 2012; Othayoth; Rao, 2017; Vivek; Mohapatra; Jena, 2022), e apresentação de vídeos, tanto do tráfego real (Nakamura; Suzuki; Ryu, 2000; Flannery; Roupail; Reinke, 2008; Jou; Kou; Chen, 2013), como de condições simuladas (Kim et al., 2003; Chen et al., 2009; Paiva; Setti, 2015; Piva, 2022). Também há estudos com grupos focais (Hall; Wakefield; Al-Kaisy, 2001; Hostovsky; Wakefield; Hall, 2004; Ko; Washburn; McLeod, 2011; Ashkrof et al., 2020), avaliação naturalística, na qual os motoristas são avaliados durante ou após dirigirem nas rodovias (Pécheux et al., 2004; Papadimitriou; Mylona; Golias, 2010) e detecção de dados através de sensores nas vias ou dispositivos embarcados nos veículos (Ko; Guensler; Hunter, 2006; Kita; Kouchi, 2011; Martín; Romana; Santos, 2016).

A partir dos trabalhos realizados para rodovias urbanas, o HCM incorporou ao manual novos indicadores de qualidade percebidos pelos usuários (TRB, 2010). Para rodovias rurais, apesar das diversas pesquisas realizadas com diferentes públicos e metodologias, não há um consenso de como identificar os fatores de qualidade da viagem percebidos pelos usuários. A inclusão dos parâmetros de rodovias urbanas no manual e o número de estudos desenvolvidos nos últimos anos sinalizam o potencial de investigação existente.

No cenário brasileiro, segundo pesquisa desenvolvida pela Confederação Nacional de Transportes (CNT), as rodovias do país são a principal alternativa para a movimentação de mercadorias e pessoas: 61,1% das cargas e 95,0% de passageiros (CNT, 2022). A elevada demanda por caminhões faz com que esta classe seja um importante objeto de estudo de rodovias no país.

1.1. Objetivos

O objetivo geral do presente trabalho foi identificar os fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias brasileiras no ponto de vista dos motoristas de automóveis e motoristas de caminhões. Para alcançar a meta, são apresentados os objetivos complementares:

- Realizar grupos focais para obter informações importantes na construção do instrumento de coleta;
- Desenvolver e aplicar a escala de medida desenvolvida;
- Investigar a existência de evidências de validade iniciais da escala para o que se propõe a medir; e
- Analisar, em caráter preliminar e exploratório, a forma como os motoristas compreendem a qualidade da viagem em rodovias de pista dupla e pista simples.

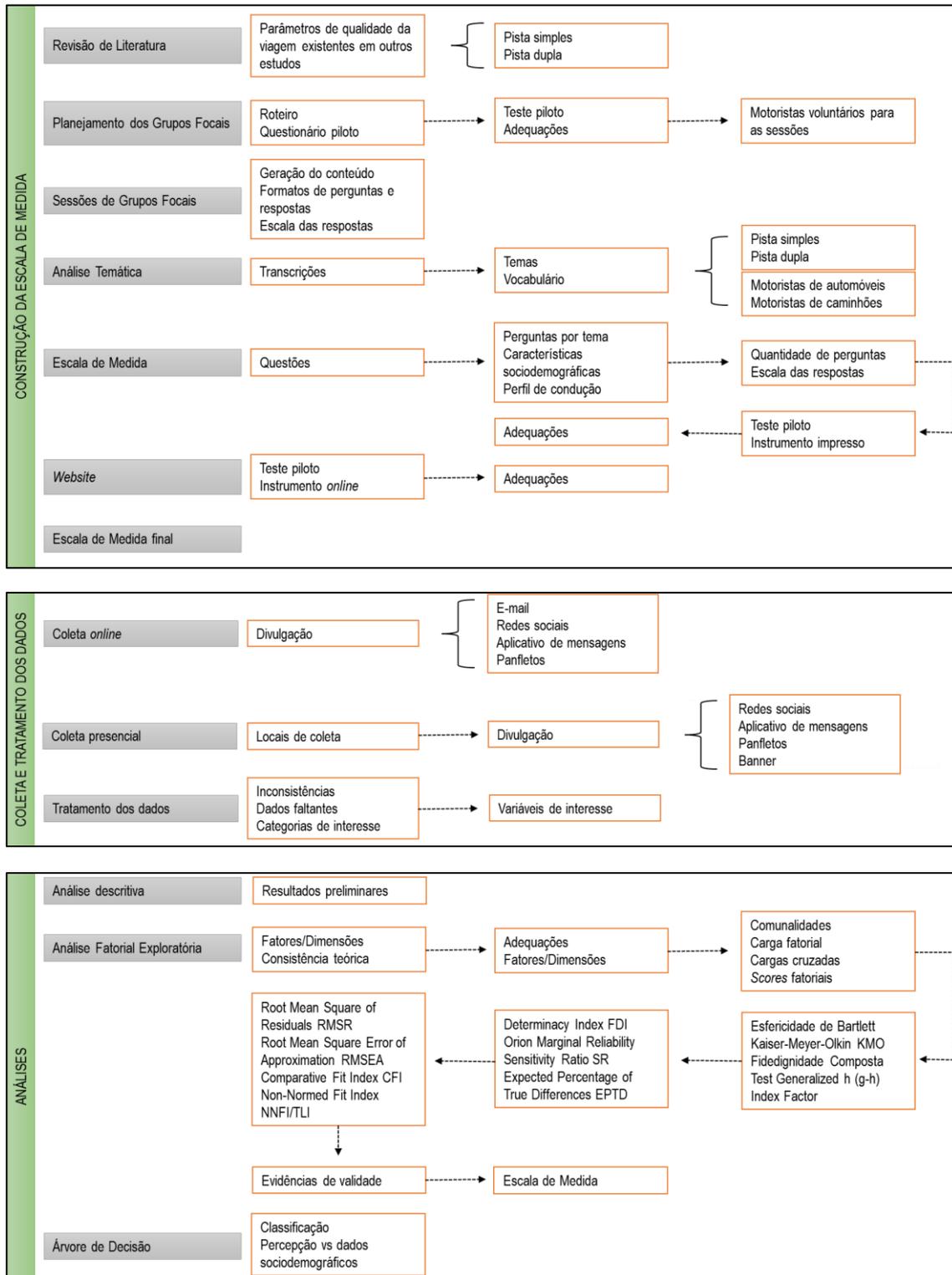
A partir dos objetivos propostos, a hipótese desta pesquisa é verificar se a percepção da qualidade da viagem em rodovias brasileiras de pista simples e de pista dupla, no ponto de vista dos motoristas de automóveis e de caminhões, pode ser medida através da construção de uma escala de medida.

1.2. Abordagem proposta

Para o desenvolvimento da escala de medida em um formato coerente com o tema de interesse e com o público-alvo da pesquisa, foram realizados quatro grupos focais com motoristas de automóveis e motoristas de caminhões. Questionários aplicados nas sessões, juntamente com a análise temática das discussões, permitiram obter informações importantes para a construção de um instrumento de coleta com maior potencial quanto a sua eficiência, principalmente entre os motoristas com baixa escolaridade, em especial os motoristas de caminhões. A escala desenvolvida neste estudo contém 49 questões para participantes que dirigem a maior parte do tempo em rodovias de pista simples e 47 para motoristas que o fazem em pista dupla. A coleta inicial foi efetuada somente em formato *online* (*website*) com o objetivo de captar a maior e mais diversificada amostra possível. Em um segundo momento, também foi aplicada em caráter presencial para os motoristas de caminhões na tentativa de aumentar a participação deste grupo na amostra, já que, inicialmente, somente 10 motoristas tinham participado da pesquisa pelo *website*.

Os resultados da análise fatorial exploratória e a avaliação dos índices de ajuste e adequação do modelo foram base para a confirmação de evidências de validade da escala proposta. As análises permitiram compreender como os motoristas percebem a qualidade da viagem em rodovias de pista dupla e pista simples do país. O método de mineração de dados Árvore de Decisão foi empregado para indicar um possível impacto de características sociodemográficas e de perfil de condução na percepção da qualidade da viagem e sugerir diferenças entre os motoristas. A Figura 1 apresenta um panorama do método proposto.

Figura 1: Diagrama das etapas do método proposto na pesquisa



Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovada em 07/11/2018, sob parecer número 3.004.413, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (CEP-FZEA) da Universidade de São Paulo. Sua aprovação pode ser verificada no endereço: <http://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Seguindo as orientações da CEP-FZEA, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado para

concordância dos participantes, nas coletas presenciais em formato impresso e na digital com botão para clicar.

1.3. Estrutura do trabalho

A tese contém cinco capítulos. Este primeiro apresenta a introdução, objetivos, hipótese de pesquisa e abordagem proposta. No capítulo 2 é explicado o método empregado para desenvolver a escala de medida proposta no estudo através das técnicas de Grupos Focais e Análise de Conteúdo – Modalidade Temática. O capítulo 3 aborda as características da amostra do estudo (análise descritiva) e as análises fatoriais. O capítulo 4 trata da investigação dos efeitos das variáveis sociodemográficas sobre os fatores identificados na análise fatorial, através da aplicação do método Árvore de Decisão. As considerações finais estão contempladas no Capítulo 5. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas nesta pesquisa e apêndices.

2. DESENVOLVIMENTO DA ESCALA DE MEDIDA

A aplicação de um instrumento de coleta adequado é essencial para garantir que informações exatas sejam obtidas, de forma que os resultados sejam interpretáveis e generalizáveis (Navandar et al., 2020). Este capítulo descreve o método utilizado para o desenvolvimento de uma escala de medida com a proposição de identificar parâmetros de qualidade da viagem em rodovias percebidos por motoristas. Para isso, foram realizados grupos focais cujos resultados foram avaliados através da técnica de Análise Conteúdo (Modalidade Temática). Esta combinação permitiu obter dados técnicos importantes para a construção da escala, bem como os melhores formatos de perguntas e respostas conforme o público-alvo do estudo.

2.1. Introdução

Desde sua edição em 1965, o *Highway Capacity Manual* (HCM) usa o conceito de nível de serviço de rodovias para expressar uma medida de qualidade da viagem a partir do ponto de vista do gerenciador do sistema de transportes e não do usuário. Buscando explorar esta lacuna de pesquisa, diversos estudos têm focado em como usuários percebem a qualidade da viagem em função das condições operacionais da corrente de tráfego, características geométricas, condição do pavimento e tipos de veículo (Vivek; Mohapatra; Jena, 2022). À vista disso, o comitê responsável pelo HCM incorporou parâmetros percebidos pelos usuários na avaliação do nível de serviço de vias urbanas na quinta edição do manual (TRB, 2010).

No Brasil, investigar medidas de qualidade da viagem sob a ótica dos usuários é necessário, principalmente por serem os caminhões uma parcela significativa no tráfego. Essa composição de veículos deve ser avaliada com cautela, uma vez que o veículo e o perfil destes motoristas são peculiares e divergentes dos motoristas de automóveis. Segundo pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2019), entre outras características dos motoristas de caminhões, a maioria possui baixo nível de instrução. Por isso, para obter um instrumento de coleta que alcance esta e outras categorias de usuários de rodovias com baixa escolaridade, é necessário explorar o conteúdo e abordagem mais apropriados.

Isto posto, o presente capítulo trata sobre a realização de uma análise exploratória baseada nas técnicas de Grupos Focais e Análise de Conteúdo (Modalidade Temática) com o objetivo de gerar conteúdo e coletar informações importantes para o desenvolvimento das perguntas e das

escalas usadas nas respostas da escala de medida desenvolvida. O resultado é o instrumento de coleta concebido para identificar as medidas de qualidade da viagem sob a ótica dos motoristas, posteriormente implementado num *website* para atingir o maior número possível de participantes. Uma escala adequada para medir a percepção dos usuários de rodovias brasileiras é desejável para garantir a obtenção de informações fidedignas e viabilizar coletas ao longo do tempo, tendo em vista o caráter dinâmico das questões de engenharia de tráfego. Além disso, os dados obtidos podem ser úteis na construção de políticas públicas importantes para a sociedade.

2.2. Revisão de Literatura

Diversos estudos em todo o mundo comprovaram que os usuários percebem vários fatores na avaliação da qualidade da viagem, o que sinaliza a importância de investigar e incorporar parâmetros qualitativos na análise do nível de serviço (Othayoth; Rao; Bhavathrathan, 2020). As pesquisas vêm sendo realizadas em diferentes modalidades do setor de transportes, como interseções semaforizadas (Lee; Kim; Pietrucha, 2007; Fang; Pécheux, 2009; Zhang; Prevedouros, 2011; Jou; Kou; Chen, 2013; Othayoth; Rao; Bhavathrathan, 2020), rotatórias (Damaskou et al., 2020), zonas para pedestres (Kang et al., 2013; Marisamynathan; Vedagiri, 2019; Sahani; Bhuyan, 2020; Rodriguez-Valencia et al., 2020), ciclovias (Beura; Srivastava; Bhuyan, 2021), rodovias urbanas (Flannery; Wochinger; Martin, 2005; Ashkrof et al., 2020; Raj; Vedagiri, 2022), passagens de nível rododiferroviárias (Vivek; Mohapatra; Jena, 2022), praças de pedágio (Obelheiro; Cybis; Ribeiro, 2011; Navandar et al., 2020) e rodovias rurais (Choocharukul et al., 2004; Washburn; Kirschner, 2006; Papadimitriou; Mylona; Golias, 2010).

De modo geral, a percepção dos usuários sobre condições de tráfego é abordada de duas formas: a primeira, voltada para a subjetividade do indivíduo, a partir de elementos que explicam a satisfação com a viagem através de escalas psicológicas. E a segunda, que busca correlacionar medidas de qualidade da viagem percebida para incluir a perspectiva dos usuários na avaliação do desempenho (Piva, 2022).

As duas vertentes de investigação possuem métodos de coleta alinhados com seus objetivos. No primeiro grupo, por exemplo, são comuns os trabalhos que empregam a técnica de Grupos Focais. Trata-se de um formato de estudo no qual são reunidos voluntários para discutir um tema específico apresentado por um moderador que conduz a atividade com o objetivo de compreender as percepções e experiências dos participantes sobre um assunto (Morgan, 1996). Alguns trabalhos investigaram medidas de qualidade da viagem através unicamente de grupos focais, como Hall, Wakefield e Al-Kaisy (2001); Hostovsky e Hall (2003); Hostovsky, Wakefield e Hall (2004); Miorando (2005); Ko, Washburn e McLeod (2011), e Ashkrof et al. (2020).

Apesar de existirem novas formas de coletas de dados, Grupos Focais é um método consolidado, principalmente em pesquisas ou etapas exploratórias. Algumas aplicações da técnica em outros estudos na área de transportes no Brasil e no mundo podem ser citadas. Na Flórida, Sun e Elefteriadou (2011) coletaram informações para propor a incorporação de características dos motoristas aos modelos de mudança de faixa em áreas urbanas. No Texas, Li (2018) investigou a influência do uso do solo, ambiente construído e fatores de tomadas de decisão residenciais e de trânsito e Tiznado-Aitken et al. (2020) buscaram compreender os fatores que interferem no acesso a oportunidades dentro da cidade no ponto de vista dos usuários do transporte público no Chile e desenvolveram indicadores de acessibilidade diferenciando essas percepções. No Brasil, García (2017) avaliou uma proposta lúdico-didática empregada em uma disciplina de transportes em instituições de ensino superior no Rio Grande do Sul. Ferreira e Rodrigues da Silva (2018) identificaram obstáculos para a mobilidade sustentável no ponto de vista de especialistas da área de transportes. Flórez, Portugal e Escobar (2018) estudaram possíveis estratégias para promover o transporte não-motorizado nos jogos do Maracanã e outros megaeventos na cidade do Rio de Janeiro e Igarashi et al. (2020) buscaram compreender condições emocionais dos motoristas de aplicativo de Curitiba que caracterizam a precarização do trabalho desta categoria.

Pesquisas cujo objetivo era avaliar a percepção do usuário quanto à qualidade da viagem em um viés quantitativo, realizaram as coletas com o uso de vídeos do tráfego real (Nakamura; Suzuki; Ryu, 2000; Choocharukul; Sinha; Mannering, 2004; Flannery; Wochinger; Martin, 2005; Kirschner, 2005; Flannery; Roupail; Reinke, 2008; Sakai et al., 2011; Jensen, 2017) e vídeos de cenários criados através de simulação (Kim et al., 2003; Chen et al., 2009; Paiva; Setti, 2015; Raj; Vedagiri, 2022; Piva, 2022). Alguns autores utilizaram em suas pesquisas o método naturalístico, no qual durante ou após o usuário dirigir por um trecho algumas perguntas são feitas para os motoristas (Pécheux et al., 2004; Papadimitriou; Mylona; Golias, 2010). Outra forma empregada foi o uso de sensores de tráfego e/ou dispositivos embarcados nos veículos para obter dados úteis no levantamento da condição do tráfego (Nakamura; Suzuki; Ryu, 2000; Ishibashi; Kouchi; Sakai, 2006; Catbagan; Nakamura, 2006; Papadimitriou; Mylona; Golias, 2010; Kita; Kouchi, 2011; Martín; Romana; Santos, 2016). A maioria dos trabalhos com vídeos, coleta naturalística, sensores de tráfego e dispositivos embarcados nos veículos contemplou a aplicação de questionário como etapa complementar.

Questionários são amplamente utilizados por um número cada vez maior de pesquisadores de diversas áreas, incluindo investigações sociais, psicológicas e clínicas. Entre as vantagens do seu uso, está a possibilidade de obter os dados de interesse em um curto prazo e com baixo custo. No entanto, exigem um planejamento cuidadoso para fornecer resultados significativos (Boumezag; Liu, 2023). Pode ser empregado na coleta de dados qualitativos e/ou quantitativos, atendendo todas

as oportunidades de investigações. Por este motivo, existem muitos trabalhos que se utilizam exclusivamente desta técnica. Com o objetivo de avaliar a percepção do usuário de modalidades de transporte, podem ser citados Washburn, Ramlackhan e McLeod (2004); Winters e Tucker (2004); Fang e Pecheux (2009); Zhang e Prevedouros (2011); Cherry e Adalakun (2012); Ettema et al. (2013); Jena et al. (2017); Othayoth e Rao (2017); Navandar, Dhamaniya e Patel (2019); Damaskou et al. (2020); Othayoth, Rao e Bhavathrathan (2020); e Vivek, Mohapatra e Jena (2022).

Para além do método de coleta empregado, alguns pesquisadores optaram por fazer um recorte no universo de usuários de transportes com o propósito de compreender a percepção da qualidade da viagem de um público específico. Nesse sentido, os motoristas de caminhões compõem um grupo peculiar, tanto pelo seu perfil, quanto pelas particularidades do veículo que conduzem. Por isso, Hostovsky e Hall (2003); Choocharukul, Sinha e Mannering (2004); Hostovsky, Wakefield e Hall (2004); Ko, Washburn e McLeod (2009, 2011); Cherry e Adalakun (2012); Al-Kaisy, Jafari e Washburn (2017); Al-Kaisy et al. (2018a; 2018b); e Navandar, Dhamaniya e Patel (2019) estudaram a qualidade da viagem na perspectiva desses motoristas.

Países cuja matriz de transportes de cargas é concentrada no modo rodoviário, como o Brasil (EPL, 2021), naturalmente possuem um volume expressivo de caminhões no tráfego. Em 2022 no estado de São Paulo, por exemplo, a média de veículos comerciais (ônibus e caminhões) na corrente de tráfego de rodovias monitoradas era igual a 19%. Quando considerados os 35 trechos com maior fluxo desses veículos, esse valor aumentou para 27% e, somente na SP-310, uma importante ligação logística do estado, a média foi de 35%, mas atingiu patamares de 55% (DER-SP, 2022).

Entendendo que os motoristas de caminhões são um público relevante no país, a Confederação Nacional do Transporte (CNT) realiza, periodicamente, a pesquisa “Perfil dos Caminhoneiros”. Segundo o último levantamento (CNT, 2019), realizado com 1.066 participantes, os motoristas de caminhões exercem a profissão no Brasil, em média, há 18,8 anos, sendo que muitos deles atuavam em outras áreas e optaram pela carreira no setor de transportes. Entre os pontos positivos da profissão elencados pelos respondentes estão a possibilidade de conhecer novas cidades, países e pessoas; flexibilidade do horário de trabalho; os desafios da profissão; e a rentabilidade financeira: a renda líquida mensal média é de R\$ 4.609,35. Por outro lado, os caminhoneiros consideram o trabalho perigoso, desgastante e solitário, inclusive por afetar o convívio familiar. Quando ponderados os pontos negativos, 20% dos participantes pensam diferente de seus pares e consideram o retorno financeiro baixo. A maioria desses profissionais trabalha seis ou sete dias por semana e passa um período significativo ao volante. A rotina de mais de oito horas diárias é comum para 76,8% dos participantes do estudo, chegando a mais de 17 horas trabalhadas

no dia. Soma-se ao cansaço inerente às longas jornadas, o uso de veículos relativamente antigos nas viagens.

O perfil escolar destes motoristas é definido por um baixo nível de instrução. A maioria (56,9%) parou de estudar entre a primeira e a oitava série do ensino fundamental. O ensino médio, completo ou não, foi cursado por 38,5% dos caminhoneiros e o restante (4,6%) tem algum grau do ensino superior (CNT, 2019).

Boumezzrag e Liu (2023) destacam que, quando se utiliza questionários como instrumento de coleta de dados, uma informação importante a ser considerada no seu planejamento é o nível educacional do público-alvo do estudo. Os motoristas de caminhões, grupo relevante no universo da pesquisa de qualidade da viagem no Brasil, possuem baixo nível de instrução e, para garantir o alcance deste público e de outros motoristas com o mesmo perfil, é importante investir tempo e cautela na escolha e preparação do método de coleta.

2.3. Método

No planejamento desta pesquisa, a realização de uma etapa exploratória através de um levantamento qualitativo foi necessária para obter uma ferramenta de coleta efetiva no propósito de aumentar as chances de participação dos motoristas com baixa escolaridade. Para isso, a técnica empregada foi a de Grupos Focais. Trata-se de um método que pode ser utilizado como etapa exploratória para uma investigação de maior amplitude sobre determinado objeto e, por isso, é considerado efetivo em pesquisas mistas enquanto fase anterior ao delineamento de experimentos dos quais se pretende extrair avaliações quantitativas (Barbour, 2009; Hennink, 2014).

O objetivo dos grupos focais foi explorar o assunto “qualidade da viagem” entre os participantes para desenvolver um instrumento de coleta com maior potencial de assertividade e eficiência. A escala de medida desenvolvida foi aplicada para motoristas de automóveis e motoristas de caminhões de rodovias de pista simples e pista dupla simultaneamente. A validação desta escala pode ser útil em estudos longitudinais e transversais e importante no auxílio de tomadas de decisão dos gestores do setor.

O método está apresentado em cinco etapas: (1) planejamento das atividades das sessões de grupo focal; (2) amostragem e recrutamento de participantes; (3) realização das sessões; (4) tratamento e análise dos dados; e (5) desenvolvimento de uma escala. As seções a seguir detalham cada uma dessas etapas.

2.3.1. Planejamento das atividades das sessões de grupo focal

A partir de uma ampla revisão de literatura, foram elencados os aspectos de qualidade da viagem percebidos por usuários que, por serem resultados de pesquisas realizadas, se esperava que surgissem nos grupos focais. Os autores identificaram vários parâmetros que afetam a qualidade da viagem percebida por usuários de rodovias relacionados a condição do tráfego, estado do pavimento, comportamento de outros motoristas, atributos de geometria da via e tipo de veículo (Quadro 1). O conhecimento preliminar desses fatores foi importante para preparação da pesquisadora para as sessões e, ainda, para a etapa posterior, de análise das informações geradas.

A padronização das sessões é um aspecto importante, pois a criação de um roteiro permite ao moderador planejar e orientar o desenvolvimento da sessão, de modo a viabilizar o monitoramento de cada fase da dinâmica (Skovdal; Cornish, 2015). Com este objetivo, um plano de atividades foi elaborado.

Para garantir o caráter exploratório da coleta de dados, as questões foram elaboradas para direcionar o assunto a ser discutido pelos participantes, sem sugerir nenhum tema específico, e sua eficácia foi verificada a partir de uma sessão de grupo focal piloto com cinco alunos de pós-graduação em Transportes. Apesar de se tratar de participantes com elevado grau de instrução, a realização da sessão foi satisfatória visto que não houve problemas nas reuniões subsequentes. Foram verificados o entendimento das instruções; bem-estar e interesse dos participantes; tempo estimado de discussão; geração de informações coerentes com o assunto esperado; tempo de preenchimento e compreensão do questionário aplicado ao final da reunião; e funcionamento e qualidade de áudio dos gravadores. Além disso, por serem especialistas em engenharia de transportes, a avaliação técnica da atividade proposta também foi realizada. Com base nesse grupo piloto, foram feitas pequenas alterações para se obter a versão definitiva do roteiro (Apêndice A).

Conforme apresentado no Quadro 2, cada grupo focal foi planejado em uma atividade de 120 minutos distribuídos da seguinte forma: apresentação da pesquisa e dos pesquisadores e orientações da atividade (20 minutos); apresentação pessoal dos participantes (15 minutos); discussão a partir de duas questões abertas iguais para os dois tipos de rodovia, totalizando as quatro questões que compuseram cada sessão: “Imagine uma viagem de rotina em uma estrada (pavimentada) de pista dupla/simple. O que faz essa viagem ser boa/melhor? O que a torna ruim/pior?” (60 minutos); preenchimento do questionário (10 minutos); período de contribuições gerais dos voluntários e agradecimento e encerramento da atividade (15 minutos).

Quadro 1: Parâmetros de qualidade da viagem coletados na revisão de literatura

Ano	Autor(es)	Medidas de qualidade da viagem percebidas
2000	Nakamura; Suzuki; Ryu	Fluxo de tráfego, número de mudanças de faixa, tempo seguindo outro veículo, experiência de direção, geometria da via
2001	Hall; Wakefield; Al-Kaisy	Tempo de viagem, densidade (manobrabilidade), segurança, informação ao viajante, educação do motorista, clima, fiscalização, obras
2003	Hostovsky; Hall	Largura da faixa, educação dos outros motoristas, condições do tráfego, clima, sinalização, condição do pavimento, manobrabilidade, <i>rubbernecking</i> , tempo, presença de utilitários (SUV's), presença de caminhões, sinalização, segurança, paisagem, problemas nas saídas da rodovia, estradas planas, geometria
2003	Kim et al.	Ruído de aceleração
2004	Choocharukul; Sinha; Mannering	Número de faixas, visibilidade, densidade, velocidade média, volume, <i>headway</i> , % de caminhões
2004	Hostovsky; Wakefield; Hall	Facilidade de dirigir, volume, densidade, velocidade, manobrabilidade, clima, segurança, paisagem, % de caminhões, informação ao viajante, cordialidade dos motoristas, condição da rodovia
2004	Pécheux et al.	Sinalização, condição do pavimento, faixas de retorno, volume/congestionamento, manobrabilidade, cordialidade dos motoristas, número de semáforos, tempo de viagem, número de faixas, densidade, paisagem, % de veículos pesados, velocidade, dispositivos de pedestres e ciclistas, comportamento dos pedestres, largura da faixa, manobras ilegais
2004	Washburn; Ramlackhan; McLeod	Velocidade de desejo, limite de velocidade, mudança de faixa e ultrapassagem, condição do pavimento, cortesia de outros motoristas, obras, largura das faixas, largura da separação dos fluxos opostos, largura do acostamento, % de caminhões, frequência de áreas de descanso, frequência de entradas e saídas da rodovia, informação ao viajante, rampas e curvas, fiscalização, % de veículos largos (caminhonetes, vans e SUV's)
2005	Flannery; Wochinger; Martin	Congestionamento, velocidade média, faixas de retorno, condição do pavimento, largura da faixa, separação entre tráfegos opostos, paisagem, mudança de faixa, dispositivos para pedestres, presença de árvores, número de faixas, limite de velocidade, sinalização, % de veículos largos, velocidade de outros veículos
2006	Washburn; Kirschner	Densidade, velocidade média, diferença de velocidade nas faixas, % de caminhões, número de faixas, idade do condutor, renda, número de viagens por mês, distância média percorrida nas viagens
2007	Pattnaik, Ramesh	Velocidade, volume, ruído de aceleração
2008	Sanij; Vaziri	Manobrabilidade, condição do tráfego, congestionamento
2009	Chen et al.	Atraso médio, número de paradas, faixas de retorno, volume de pedestres, volume de bicicletas, volume de veículos
2009	Ko; Washburn; McLeod	Comportamento dos outros motoristas, conhecimento sobre a direção de caminhões, condição do pavimento, sinalização, largura das faixas, nível de congestionamento, existência de obras, largura e condição do acostamento, número de faixas, nível de congestionamento de ciclistas ou pedestres, paisagem e iluminação
2011	Ko; Washburn; McLeod	Segurança, tempo de viagem e conforto físico e psicológico do motorista, sinalização, largura da faixa, bifurcações ou afunilamentos no tráfego, rotas alternativas, iluminação, velocidade permitida para caminhões, número de faixas, condição do pavimento, acostamento, sistema de informação ao viajante, educação de outros motoristas, presença de ciclistas ou pedestres, congestionamento de veículos, manobras de ultrapassagens, faixa adicional, veículos lentos
2011	Sakai et al.	Conforto, tempo de viagem, segurança
2013	Jou; Kou; Chen	Densidade, velocidade, condição do pavimento, geometria, fiscalização, distribuição de veículos, sinalização, clima
2016	Margiotta; McLeod; Scorsone	Velocidade, tempo de viagem
2017	Jena et al.	Geometria, condição do tráfego, condição do pavimento, segurança
2017	Jensen	Volume, número de faixas, presença de acostamento, número de entradas, tipo de rodovia, paisagem
2017	Othayoth; Rao	Atraso, número de paradas, congestionamento, dificuldade para trocar de faixa, sinalização, geometria, tráfego misto, presença de ônibus e caminhões, presença de pedestres, condição do pavimento, paisagem
2018	Al-Kaisy et al.	Velocidade média, porcentagem de tempo seguindo (PTSF), porcentagem de seguidores, densidade, quantidade de veículos, veículos pesados, medidas de velocidade, sinalização, largura da faixa e largura do acostamento, fluxo, atraso, <i>headway</i> , manobras de ultrapassagens
2022	Piva	Densidade, % de caminhões, limite de velocidade, rampas, número de faixas

Quadro 2: Roteiro de atividades para sessões de grupos focais

Étapas	Atividades	Tempo (min)
a) Abertura	Apresentação da pesquisa e dos pesquisadores Orientações da atividade	10 10
b) Introdução	Atividade para ambientação dos participantes	15
c) Discussão	Questão 1: Na pista dupla, o que faz essa viagem ser boa/melhor? Questão 2: Na pista dupla, o que faz essa viagem ser ruim/pior? Questão 3: Na pista simples, o que faz essa viagem ser boa/melhor? Questão 4: Na pista simples, o que faz essa viagem ser ruim/pior?	15 15 15 15
d) Questionário	Preenchimento do questionário	10
e) Encerramento	Contribuição dos participantes Agradecimento e encerramento	10 5
Tempo total estimado		120

Buscando esclarecer o formato da prática em grupo, fundamental para o sucesso da coleta, os seguintes informes foram transmitidos no início de todas as sessões:

- A atividade se trata de uma conversa sobre um assunto introduzido pela moderadora a partir do qual os participantes devem discutir livremente entre si;
- Em caso de desvio do tema ou prolongamento do tempo estimado, é possível que seja necessária a interrupção da discussão pela moderadora para dar continuidade à atividade;
- As análises dos participantes sobre o tema devem ser feitas como um todo, isto é, não devem ser consideradas diferenças devido a pedágios/concessões, pois esta questão foge ao escopo da pesquisa;
- As discussões são relacionadas às estradas e ao tráfego, sendo objetos de estudo somente as rodovias rurais pavimentadas de pistas dupla e simples; e
- Não há respostas certas ou erradas: o importante é a real percepção de cada participante sobre o tema.

Por se tratar de uma etapa qualitativa, com ausência de amostragem estatística, não é possível fazer quaisquer inferências com os dados obtidos a partir do questionário preenchido nas sessões (Apêndice B). O objetivo de sua aplicação foi verificar o entendimento e preenchimento de diferentes formatos de escala. Para isso, foram inseridas questões de caracterização dos motoristas e avaliação de fatores de qualidade da viagem utilizando as informações extraídas da revisão de literatura. Para esta última, foram incluídos quatro tipos de escalas: a atribuição de importância (de zero a 10); ordenação de dez fatores conforme importância; e escala Likert de sete e cinco níveis para o enunciado “Quanto você se importa com cada item em uma viagem?”.

2.3.2. Amostragem e recrutamento de participantes

Dessa forma, foi realizado contato com diversas empresas transportadoras, empresas de consultoria em logística, unidades de apoio social e de aprendizagem aos motoristas profissionais de veículos pesados e uma universidade nas cidades de São Carlos e Araraquara – SP e Catalão – GO. Somente três instituições deram uma resposta positiva, concentrando-se nestas a realização das

sessões. As coletas foram realizadas em grupos por tipo de motoristas devido às particularidades inerentes ao tipo de veículo e perfil de condução (automóvel ou caminhão) e, principalmente, em razão da disponibilidade dos voluntários em instituições específicas de cada público. Trata-se, portanto, de amostra de conveniência, formato de recrutamento aceito neste tipo de coleta devido à dificuldade em reunir participantes em horário e local predefinidos por um significativo período (Skovdal; Cornish, 2015).

Não existe um consenso sobre a quantidade de participantes em uma sessão de grupo focal. Segundo Hennink (2014), reuniões podem conter entre cinco e 10 voluntários, a depender do objetivo e público-alvo do estudo. Skovdal e Cornish (2015) ponderam, ainda, que moderadores com pouca experiência devem trabalhar com grupos pequenos (de quatro a oito participantes por sessão) dada a dificuldade intrínseca de dominar discussões com maior número de participantes nos debates. Considerando, principalmente, a dificuldade em reunir um grupo de pessoas por um mesmo período, em todos os contatos realizados foi solicitado que cada sessão deveria ser composta por cinco participantes com alguma experiência de condução em rodovias pavimentadas.

Nas reuniões realizadas com condutores de automóveis, a abordagem ocorreu através de contato por e-mail e aplicativo de mensagens com um líder de uma empresa de consultoria em logística e um professor de uma instituição de ensino, que convidaram os participantes para a atividade. Assim, depois de confirmado o interesse dos voluntários convidados em participar do estudo, foram informados aos pesquisadores o dia, local e horário que estariam disponíveis para a realização do grupo focal.

Por outro lado, obter uma amostra de cinco motoristas de caminhões não foi tão simples. A coleta ocorreu em uma instituição que oferece cursos de aperfeiçoamento para motoristas de veículos pesados em Araraquara – SP, que autorizou e cedeu espaço para a realização da atividade. As abordagens foram feitas após a finalização de cada curso ofertado para trabalhadores no serviço de transporte de cargas: a moderadora explicava a pesquisa e solicitava a permanência de cinco voluntários para a atividade. Quando a resposta era positiva, os pesquisadores já iniciavam a sessão em seguida.

2.3.3. Realização das coletas

As coletas ocorreram entre os meses de maio e julho de 2018 nas cidades de São Carlos (SP), Araraquara (SP) e Catalão (GO). Um total de 19 voluntários participou da pesquisa: 10 motoristas de automóveis e nove motoristas de caminhões, em sessões com duração de, aproximadamente, 1 hora e 30 minutos.

2.3.4. Análise de dados

Em todas as sessões a responsável pela pesquisa esteve presente atuando como moderadora da atividade, que foi gravada com autorização prévia dos participantes. Para Barbour (2009), o registro das manifestações verbais dos voluntários garante a captação de todas as observações.

A transcrição dos áudios utilizando um *software* gratuito não foi possível devido ao vocabulário empregado e a sobreposição das falas, já que os participantes foram orientados a conversar livremente entre eles com o objetivo de gerar o máximo de conteúdo possível. Por este motivo, as transcrições foram feitas manualmente, ouvindo os áudios em velocidade baixa e digitando as falas, repetindo quantas vezes fossem necessárias para garantir a fidedignidade das informações.

As análises de resultados de grupos focais podem ser feitas de forma manual ou automatizadas. Krueger (1997) recomenda que as análises sejam feitas manualmente quando se avaliam até seis grupos focais e Gibbs (2009) sugere que o uso de *softwares* seja acompanhado de cautela, já que facilita o processo de análise (principalmente quando se trata de um montante significativo de material), mas se baseia em busca de padrões. Para o autor, é fundamental que o pesquisador avalie com cuidado o contexto de cada fala. Por este motivo, pelo interesse em uma interpretação mais específica e por se tratar de poucas sessões, optou-se pela análise manual.

Os fatores de qualidade da viagem foram identificados empregando a técnica de Análise de Conteúdo na modalidade temática (Bardin, 1977; 2016), que consiste na extração de informações a partir de um estudo descritivo das sessões, é a estratégia mais comum entre os diferentes métodos de análise de dados qualitativos existentes (Skovdal; Cornish, 2015).

As etapas para realização de uma análise temática, conforme proposto por Attride-Stirling (2001), são: Após o pesquisador estar familiarizado com os dados, lendo várias vezes as transcrições, é iniciada a codificação, que consiste em buscar, através de uma análise subjetiva, assuntos emergentes nas discussões (códigos) que sejam pertinentes ao escopo da pesquisa. Cada código terá *n* fatores relevantes (rótulos), que resumem um assunto. A cada novo rótulo identificado, deve ser avaliada a possibilidade de incorporá-lo a um grupo (código) já existente. Ao final, deve-se verificar se existem códigos que podem ser agrupados e, para cada conjunto de dados formado, tem-se um tema. Estas análises podem ser refeitas até que resulte em uma rede temática coerente com o conteúdo de interesse da pesquisa e represente as discussões das sessões realizadas (Skovdal; Cornish, 2015).

2.3.5. Desenvolvimento da escala

A partir dos resultados da análise temática foi possível obter informações suficientes para desenvolver a escala objeto do presente estudo. As perguntas e formatos de resposta foram

elaborados buscando viabilizar a compreensão fácil e rápida, principalmente dos motoristas com baixa escolaridade.

Para testar sua eficiência, o documento foi aplicado de forma piloto, no formato impresso, para 26 motoristas de caminhões na unidade de apoio social e de aprendizagem aos motoristas profissionais de veículos pesados em Araraquara – SP. Após desenvolvido o instrumento no formato digital, 30 motoristas de automóveis, participantes de um programa de pós-graduação em Engenharia de Transportes, responderam à pesquisa, dos quais cinco foram acompanhados integralmente durante o preenchimento. Os problemas e dúvidas foram apontados pelos respondentes, avaliados pela pesquisadora e efetuadas as correções e adequações.

2.4. Resultados

2.4.1 Planejamento da atividade e realização das coletas

Por não se tratar de um delineamento de experimento estatístico, com técnicas de amostragem, existe a preocupação em como definir a quantidade de sessões realizadas com cada grupo de interesse. Hennink (2014) indica de três a cinco sessões na pesquisa, mas esclarece que se as discussões forem semelhantes em duas reuniões realizadas, já existe uma justificativa confiável para encerrar a coleta. O que não deve ocorrer é a realização de apenas um encontro com cada grupo de interesse, pois não há como concluir que houve uma saturação de conteúdo. Assim, ao verificar a saturação do conteúdo produzido pelos participantes, as coletas foram encerradas, totalizando quatro grupos focais.

Nas sessões realizadas com condutores de automóveis não houve dificuldades no recrutamento. Mesmo sendo convidados por um dos líderes da empresa, o que implica em uma relação hierárquica e, por consequência, a possível compulsoriedade em participar, nesse grupo todos os voluntários se mostraram interessados na pesquisa e em dar sua contribuição na atividade; o que também ocorreu na sessão realizada em uma universidade na qual os participantes foram convidados por um professor.

Foram necessárias quatro tentativas para conseguir formar os dois grupos de condutores de caminhões, sendo que, no último dia, um motorista desistiu antes de iniciar a sessão e a atividade foi conduzida com apenas quatro integrantes. Apesar da dificuldade inicial para conseguir os voluntários, entre todos os motoristas de caminhões que se propuseram a participar é razoável afirmar que houve uma atitude cooperativa com relação à atividade proposta, ainda que isto os obrigasse a permanecer por mais duas horas (tempo estimado das sessões) após o término do curso ofertado pela instituição.

No que se refere ao planejamento da atividade, foi observada ao longo das sessões a importância de serem discutidos, separadamente, os aspectos positivos e negativos das viagens. Mudar a linha de raciocínio dos participantes, isto é, orientá-los a pensar em pontos que tornam as viagens boas e depois pontos que as tornam ruins, fez com que fossem geradas novas informações, adicionais àquelas que seriam coletadas caso fosse feita somente a primeira pergunta. Aspectos de pista simples foram citados em tópicos de pista dupla e vice-versa, mas contemplá-las isoladamente também possibilitou a discussão de mais fatores. A quantidade de conteúdo gerado nas sessões variou conforme o quanto se discutiu um mesmo assunto (por ex., relatando experiências pessoais). Outro fator de interferência, recorrente nos dois grupos com motoristas de caminhões, foi o desvio de foco. Ainda assim, verificou-se que os tempos estimados para a atividade foram satisfatórios.

Os motoristas de caminhões demonstraram interesse em aumentar o tempo de debate em todas as vezes que era anunciada a troca de tópico, contudo, ao final da atividade, estavam ansiosos pelo término. Desta forma, não é indicado aumentar o tempo de sessão para grupos focais, sob pena de prejudicar a etapa final (questionário). Nos grupos com os motoristas de caminhões houve, ainda, dificuldades relativas à compreensão do formato da discussão, provavelmente devido à idade e à escolaridade dos voluntários. Neste contexto, as orientações anunciadas no início de cada sessão foram fundamentais para o sucesso da atividade.

Em contrapartida, em um grupo de motoristas de automóveis ocorreu o rápido consenso nas questões, isto é, os fatores foram identificados e discutidos em um curto intervalo de tempo (menor do que o planejado). Surgiram períodos de silêncio e ficou evidente que os participantes começaram a abordar fatores, aparentemente, pouco relevantes para eles. Ao notar este fato, a moderadora avançou no cronograma do roteiro para evitar a investigação de parâmetros pouco representativos. Por esta situação ter ocorrido somente em um dos grupos, não é possível sugerir que o tempo estimado seja extenso para este público-alvo.

Assim, a partir da realização do grupo focal piloto e das quatro sessões da coleta, pode-se concluir que a duração dos encontros foi satisfatória ao cumprir o objetivo de estabelecer uma relação entre os participantes e, ao que tudo indica, não foi extensa suficiente para gerar cansaço ou monotonia. Pode-se atribuir este fato também ao assunto abordado, que, ao que parece, despertou o interesse dos envolvidos por estar associado a uma ação do seu cotidiano (dirigir) e ao formato dinâmico da atividade. As questões de pesquisa (Quadro 2) permitiram discussões aprofundadas, mas adequadas ao tempo estipulado para cada uma delas.

Não é possível gerar análises quantitativas associadas aos participantes devido ao caráter qualitativo da pesquisa. Contudo, caracterizando os voluntários a partir dos dados do questionário aplicado nas sessões, tem-se que a maioria era homens – entre os 19 participantes, somente três eram do sexo feminino (motoristas de automóveis). Todos os motoristas de automóveis possuíam

ensino superior completo. Entre os motoristas de caminhões, os níveis de escolaridade foram mais variados e relativamente baixos e as médias de idade, tempo de habilitação e frequência das viagens maiores (Quadro 3). Deve-se ressaltar que se trata de uma amostra de conveniência, por isso os resultados caracterizam os participantes dos grupos focais da presente pesquisa. Os motoristas de automóveis, por exemplo, foram voluntários de uma empresa e uma universidade. Dessa forma, um elevado nível de instrução era esperado.

Quadro 3: Informações das coletas e dados dos participantes dos grupos focais

Coletas (grupos focais)				
ID	Público-alvo	Data	Local	Nº de participantes
GF 1	Motoristas de automóveis	15/05/2018	São Carlos – SP	5
GF 2	Motoristas de automóveis	26/07/2018	Catalão – GO	5
GF 3	Motoristas de caminhões	18/06/2018	Araraquara – SP	5
GF 4	Motoristas de caminhões	25/06/2018	Araraquara – SP	4
Participantes das atividades				
ID	Sexo		Idade média (anos)	Tempo de habilitação médio (anos)
	Feminino	Masculino		
GF 1	2	3	33	14
GF 2	1	4	37	15
GF 3	0	5	44	26
GF 4	0	4	45	26

O primeiro grupo focal com motoristas de automóveis foi composto por funcionários de uma empresa de consultoria no setor agrícola localizada em São Carlos – SP, cinco condutores com ensino superior completo. Todos dirigem em rodovias de pistas dupla e simples, sendo a menor frequência a de um voluntário que viaja duas vezes por mês e a maior, de duas a quatro vezes por semana. Quando questionados sobre os estados brasileiros que mais trafegam, as respostas foram: todos dirigem em São Paulo, quatro em Minas Gerais, dois em Goiás e um no Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rio de Janeiro.

O segundo grupo de motoristas de automóveis foi composto por um professor do curso de engenharia civil, uma engenheira de minas – aluna de mestrado de um curso de pós-graduação em química, e três técnicos da instituição: um do setor de obras e dois do setor de compras da universidade. Todos concluíram o ensino superior e dirigem em rodovias de pistas dupla e simples, sendo a menor frequência a de um participante que viaja uma vez por mês e a maior, duas vezes por dia. Quanto aos estados brasileiros que mais trafegam, todos dirigem em Goiás e Minas Gerais, dois em São Paulo e um na Bahia e Rio Grande do Sul.

O primeiro grupo realizado com motoristas de caminhões na cidade de Araraquara – SP foi composto por três motoristas com ensino fundamental incompleto e dois com ensino médio completo. Os dados de idade e tempo de habilitação médios são referentes a quatro motoristas (Quadro 3), pois um deles respondeu a estas questões incorretamente. Três motoristas dirigem a maior parte do tempo em rodovias de pista dupla e dois viajam nos dois tipos na mesma proporção.

A frequência de viagens é de seis ou sete viagens por semana. Todos dirigem em São Paulo, quatro em Minas Gerais, dois em Goiás e Mato Grosso e um no Distrito Federal, Rondônia, Tocantins, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

O último grupo foi formado por quatro motoristas de caminhões, também na cidade de Araraquara – SP, sendo um com ensino fundamental completo, dois com ensino médio completo e um com ensino superior completo. Dois voluntários dirigem a maior parte do tempo em rodovias de pista dupla, um viaja somente em pista dupla e outro a maior parte em rodovias de pista simples. A frequência de viagens é de cinco ou seis viagens por semana. Todos dirigem no estado de São Paulo, dois em Minas Gerais e um no Rio de Janeiro e Paraná.

É possível concluir que os perfis dos participantes das atividades cumpriram, satisfatoriamente, uma distribuição mínima, considerando a conveniência da amostragem e o caráter exploratório desta etapa da pesquisa.

2.4.2 Análise Temática

A análise temática identificou oito grandes temas relevantes para os participantes das sessões: (1) “*Densidade de tráfego*”, (2) “*Velocidade*”, (3) “*Condição do pavimento*”, (4) “*Sinalização viária*”, (5) “*Geometria e características da via*”, (6) “*Comportamento de outros motoristas*”, (7) “*Gestão da operação da rodovia*”, e (8) “*Outros tópicos*”, que são assuntos que surgiram tanto nos grupos focais de motoristas de automóveis como nos de motoristas de caminhões. O fato de os assuntos identificados serem passíveis de agrupamento nos mesmos oito temas para os dois tipos de motoristas sinaliza que os fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias são similares para os dois grupos de usuários.

É importante esclarecer que, por várias vezes, as perguntas nos âmbitos “melhor” ou “pior” foram associadas ao contexto de segurança: a ausência/presença de determinado fator gera (in)segurança para o motorista. Dessa forma, inserir um tema denominado “*Segurança viária*” não é adequado porque pode gerar um resultado generalizado e pouco representativo.

Os fatores que afetam a qualidade da viagem foram identificados de forma subjetiva, a partir da interpretação das falas dos participantes. Alguns assuntos que foram profundamente discutidos na primeira parte da atividade (“O que torna a viagem boa/melhor?”) voltaram a ser citados na segunda (“O que torna a viagem ruim/pior?”), mas com menos ênfase, aparentemente pelo simples fato de terem sido discutidos anteriormente. Por isso, a análise da atividade foi realizada de forma conjunta para aspectos positivos e negativos.

Optou-se por não realizar a análise de conteúdo baseada no cálculo de frequências (na qual importa a quantidade de vezes que cada fator é citado) porque se observou ao longo das sessões que, muitas vezes, quando um parâmetro de qualidade da viagem era abordado por um participante

e todos os outros concordavam sobre sua relevância, não voltavam a mencioná-lo ao longo da conversa, ou o faziam de forma casual. Esse comportamento indica que um aspecto pouco citado não obrigatoriamente é menos importante. Esta conclusão também se aplica ao tempo de discussão de cada item: quando havia um consenso, pouco conteúdo era gerado no assunto. Esta conduta foi adotada, ainda, quanto à ordem de abordagem dos fatores ao longo da discussão, pois foi notado um tempo diferente de imersão de cada voluntário na atividade, que deve ser considerado.

Durante a análise temática, um cuidado especial foi tomado para identificar as expressões empregadas pelos participantes para se referir aos aspectos ligados à qualidade da viagem e da rodovia, visando utilizá-las na elaboração das perguntas da escala. As expressões foram agrupadas por temas, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Expressões usadas nos grupos focais ligadas a cada aspecto da rodovia ou viagem

Temas	Expressões usadas pelos participantes dos grupos focais
<i>Densidade de tráfego</i>	Fluxo (de carro/de caminhão); agilidade na viagem; viagem mais tranquila; trânsito; desafogar o trânsito; tráfego intenso; fila; filas de caminhões; pista vazia; andar à vontade; movimento; quantidade de veículos; congestionamento; ficar preso no trânsito; quem vem de frente; fluxo oposto.
<i>Velocidade</i>	Travar o trânsito; veículos rápidos; veículos devagar; correr demais; abusar da velocidade; apressadinhos; ter pressa de chegar; acima da velocidade; abaixo da velocidade; andar mais na via; andar rápido; economia de tempo; velocidade constante; fluidez.
<i>Condição do pavimento</i>	Buracos; buraqueira; via esburacada; buraco virado ao contrário; remendos; desnível; degrau do acostamento; ondulações; pista bem conservada; pavimento; acostamento precário; trepidação; pavimento ondulado; tapete; facção; retalhado; pavimento lisinho.
<i>Sinalização</i>	Sinalização; faixa central; placa; olho de gato; sinalização vertical e horizontal; sinalização velha, sinalização de meio; coisinhos brilhantes; tachinha.
<i>Geometria e características da via</i>	Curva fechada; cheia de curvas; curva apertada demais; rampa, subida; declive; largura da pista; acostamento; terceira faixa; pontes estreitas; visibilidade; pista estreita; sono; monotonia.
<i>Comportamento de outros motoristas</i>	Extraídos somente os relatos. (des)respeito (entre motoristas de carro e caminhão)
<i>Gestão da operação da rodovia</i>	Área de descanso; fiscalização; radar; limpeza; morte de animais; trechos interditados; consertos em horários inadequados; socorro; fechar a pista inteira; árvore velha caída; mato cobrir a placa; iluminação; policiamento; poda de árvores; mato; limpeza.
<i>Outros tópicos</i>	Iluminação; policiamento; chuva; neblina; animais na pista; atropelamento; (des)respeito (entre motoristas de carro e caminhão); poda de árvores; mato; limpeza; sono; monotonia; (não) conhecer a estrada; tensão; quem vem de frente; fluxo oposto; pedestres; ciclistas; bicicletas.

2.4.3 Análise das opiniões dos participantes

Para rodovias de pista dupla, os dois grupos de motoristas se sentem incomodados com a quantidade de veículos na via. Neste caso, nota-se que a qualidade da viagem é afetada em patamares mais elevados: “... e é muito importante para mim também a quantidade de veículos na pista porque eu sinto prazer em dirigir e gosto de viajar, mas sem aquela tensão de caminhão passando toda hora e muito carro, muita gente com pressa. Então a quantidade de gente utilizando a via é um fator que me estressa. Se for muita gente...” (motorista de automóvel). Densidades elevadas não parecem gerar desconforto, pois as ultrapassagens são fáceis; neste cenário, o incômodo é associado à conduta dos outros usuários: “Trava o trânsito. Ele já poda e entra ali. Ele vai achando que frear um caminhão é igual frear um carro” (motorista de caminhão).

Os dois grupos se mostram insatisfeitos com as interferências nos trevos em áreas urbanas e suas imediações que, aparentemente, geram uma alteração no ritmo da viagem e pelas manobras arriscadas realizadas pelos motoristas que utilizam a rodovia como uma via local: *“...muito trevo, muita saída de gente. De repente assim, ó, forma uma fila do nada. Do nada assim, dona nada, ó, e chega a parar a rodovia. Se você estiver desatento, Nossa Senhora da Aparecida”* (motorista de caminhão).

Nas rodovias de pista simples, há uma associação direta entre quantidade de veículos e número de ultrapassagens. O desconforto ocorre tanto na corrente na qual está inserido o veículo, como no fluxo oposto: *“Tem 8, 10 caminhões e não há meios de ultrapassar esses caminhões. Então, quem está vindo atrás deles, às vezes quilômetros e quilômetros, e a gente não consegue ultrapassar”* (motorista de caminhão). Além disso, a dificuldade para realizar manobras de ultrapassagens implica em atrasos na viagem: *“Por ser simples, geralmente tem maior tráfego de caminhão e aí, se não tiver [pontos de ultrapassagem], acaba com a viagem. É um estresse assim porque aumenta a insegurança, além de aumentar o tempo. Você tem que fazer ultrapassagem arriscada porque você não vai ultrapassar um, você vai ultrapassar três ou quatro caminhões ao mesmo tempo. Você não tem uma visão tão boa para ultrapassar, você reza e vai”* (motorista de automóvel). A existência de faixas adicionais é percebida como importante pelos motoristas de automóveis e caminhões: *“Na pista simples, para mim, todas elas teriam que ter a terceira faixa, principalmente em subida”* (motorista de caminhão).

É interessante observar que, nos dois tipos de rodovias, os motoristas de automóveis são afetados pela quantidade de caminhões e os motoristas de caminhões pela densidade de automóveis: *“É, o que torna para mim uma viagem pior é justamente essa quantidade de caminhões na pista e, principalmente, se eles não respeitam os veículos menores”* (motorista de automóvel); *“para mim, com o caminhão, eu estou preocupado com quem na estrada? Eu estou preocupado com o menor, que é o que vai me atrapalhar na viagem, provavelmente...”* (motorista de caminhão). A causa do desconforto parece não ser só a condição de tráfego em si, mas o comportamento dos motoristas, cujas condutas indesejáveis foram atribuídas à falta de conhecimento, falta de experiência, falta de educação e imprudência. Nas rodovias de pista simples, o tema aparece ainda mais acentuado, pois existe uma preocupação constante com o risco de colisão frontal. Foi possível notar que o desconforto, aparentemente, é maior entre os motoristas de caminhões; possivelmente por permanecerem por mais tempo nas estradas e estarem vulneráveis a essas situações com mais frequência, são mais sensíveis a estes eventos.

A velocidade é percebida pelos dois tipos de motoristas em rodovias de pistas simples e dupla e o incômodo relacionado aos veículos mais lentos é um consenso. Para os motoristas de automóveis, são os caminhões e para os motoristas de caminhões, são outros caminhões e

automóveis antigos e malconservados: *“Uma das coisas que tornam as viagens um pouco mais inseguras são realmente esses caminhões muito pesados porque eles têm certa potência, mas eles têm capacidade para transportar 45 toneladas e tem caminhões transportando 110...”* (motorista de caminhão); *“Gravíssimo nessas pistas simples são os sitiantes e fazendeiros que saem com aquelas caminhonetes caindo as rodas e entram na frente da gente a 10 km/h”* (motorista de caminhão). Os motoristas de caminhões se sentem mais desconfortáveis com grandes diferenciais de velocidade, provavelmente por serem protagonistas usuais dessas situações: *“Porque, principalmente à noite, em pista simples, um caminhão andando a 5 km/h e um carro andando com velocidade normal a 100 km/h, o caminhão cheio de pó, tomou um chuvisqueiro e ficou tudo sujo de terra e você não vê a iluminação do caminhão, não vê as faixas refletidas não vê a... e quando o carro vê, já não dá mais tempo de fazer nada”* (motorista de caminhão).

Em ambos os tipos de estradas, ao mencionar o parâmetro velocidade surge, por parte exclusivamente dos motoristas de caminhões, o desgaste devido à quantidade de troca de marchas, o que ocorre quando há perdas substanciais de velocidade. Possivelmente, por trafegarem por um significativo período, o cansaço gerado nesse processo parece afetar fortemente a qualidade da viagem desses usuários.

A principal vantagem das rodovias de pista dupla, para motoristas de automóveis, é a possibilidade de ultrapassar a qualquer momento. Os motoristas de caminhões percebem de maneira semelhante, mas se preocupam em ultrapassar e serem ultrapassados com segurança, por entenderem as limitações físicas dos veículos que dirigem: *“Tendo a terceira faixa, o pesado vai sair à direita. Na terceira faixa, você vazio, com menos peso, você vai ultrapassar e tem a outra faixa para o carro passar, fica bem melhor”* (motorista de caminhão); *“Eu estou vendo um carro e dou sinal, ele já vem piscando farol. Ele não entende o que é o caminhão. Aí você chega em uma descida, chega em uma descida, você está descendo a 90 km/h, ele te ultrapassa a 110 km/h e freia para 70 km/h”* (motorista de caminhão).

Houve um consenso sobre a importância da qualidade do pavimento e da sinalização. Em rodovias de pista simples, a condição do acostamento foi mencionada pelos motoristas de caminhões. De modo geral, foi atribuído grande destaque para a sinalização horizontal, principalmente nas rodovias de pista simples: *“Falta de sinalização. Sinalização bem visível ajuda a gente para caramba. Aquela sinalização que, quando você bate o farol, você vê ela lá e você já fica atento”* (motorista de caminhão). Os motoristas de automóveis acreditam que o desgaste e a má condição da via se devem aos caminhões, o que pode também justificar o incômodo gerado pela presença desse tipo de veículo na estrada: *“Na faixa da direita acaba indo caminhão, acaba ficando menos conservada e aí você tem um... aí você acaba tendo um pavimento bem menos conservado,*

que é praticamente o mesmo desconforto de uma pista simples” (motorista de automóvel) ; “Eles [caminhões] destroem a [faixa] da direita e vão usar a da esquerda” (motorista de automóvel).

Vários elementos da geometria e características da via são considerados relevantes para os dois grupos de motoristas: a largura das faixas, acostamentos e pontes; e os alinhamentos vertical e horizontal, que permitem conforto e visibilidade da rodovia. Nas rodovias de pista simples, dois fatores são importantes para todos os motoristas: terceira faixa e acostamento. A conduta de usuários de outros modos de transportes, como pedestres e ciclistas, também foi citada pelos participantes. Da mesma forma, a presença de animais na pista gera a sensação de insegurança pelo risco de se envolver em um acidente. A existência de pontos de apoio e fiscalização e policiamento ao longo da rodovia são percebidos como positivo e importante pelos dois públicos-alvo do estudo.

O Quadro 5 e Quadro 6 resumem os resultados obtidos por temas extraídos da análise temática em função do tipo de motorista (de automóveis e de caminhões) e do tipo de rodovia (pista dupla e pista simples).

Quadro 5: Relação dos fatores de qualidade da viagem percebidos por motoristas de automóveis e de caminhões para rodovias de pistas dupla

Tema		Motoristas de automóveis	Motoristas de caminhões
1	Densidade de tráfego	Quantidade de veículos, principalmente caminhões e interferência urbana (trevos)	Quantidade de veículos, principalmente carros e interferência urbana (trevos)
2	Velocidade	Ultrapassar outros veículos, velocidade de desejo, ruído de aceleração, excesso de velocidade, velocidades muito baixas (caminhões, veículos em trevos e veículos antigos) e tempo de viagem	Ultrapassar e ser ultrapassado por outros veículos, velocidade de desejo, diferencial de velocidades, excesso de velocidade, velocidades muito baixas (veículos antigos), tempo de viagem e troca de marchas
3	Condição do pavimento	Defeitos no pavimento e veículo pesado como causador do dano	Defeitos no pavimento
4	Sinalização	Faixas pintadas no pavimento e olho de gato (mais à noite), placas de velocidade indicada e visibilidade da sinalização	Sinalização de modo geral e visibilidade
5	Geometria e características da via	Raios de curvas horizontais, curvas verticais, largura da pista e do acostamento, visibilidade, faixas adicionais, quantidade e geometria de acessos, comprimento de faixas de aceleração e desaceleração e configuração e proximidade da separação central da faixa mais à esquerda da pista	Quantidade e raios de curvas horizontais (monotonia), curvas verticais, largura da faixa e do acostamento, largura das pontes, visibilidade da rodovia, faixas adicionais e configuração e proximidade da separação central da faixa mais à esquerda da pista
6	Comportamento de outros motoristas	Veículos lentos na faixa da esquerda, ultrapassagens e manobras imprudentes (principalmente de caminhões), excesso de velocidade, veículos em velocidades muito baixas, conhecimento da locomoção de veículos pesados, imprudências de motociclistas, pedestres e ciclistas e comportamento do condutor no fluxo oposto	Faróis altos, manobras imprudentes (principalmente de carros), conhecimento de mecânica de locomoção de veículos pesados, condutas por falta de educação dos outros motoristas, <i>rubbernecking</i> e comportamento do condutor no fluxo oposto
7	Gestão da operação da rodovia	Pontos de apoio, interdição de trechos, operação de estreitamento da pista, sinalização de obras, alternância de pistas simples e dupla em fase de duplicação, dias e horários de intervenções, policiamento e fiscalização de velocidade	Pontos de apoio, sinalização de obras, dias e horários de intervenções, frequência de intervenções, operação de atendimento em emergências, policiamento e restrição do tráfego de caminhões em rodovias
8	Outros tópicos	Familiaridade com a via, cansaço do motorista, rendimento do veículo e condições climáticas	Visibilidade de outros veículos, tensão e cansaço do motorista e condições climáticas

Quadro 6: Relação dos fatores de qualidade da viagem percebidos por motoristas de automóveis e de caminhões para rodovias de pistas simples

Tema	Motoristas de automóveis	Motoristas de caminhões	
1	<i>Densidade de tráfego</i>	Quantidade de veículos/ultrapassagens (principalmente veículos pesados), formação de pelotão e interferência urbana (dentro da cidade)	Quantidade de veículos/ultrapassagens (ultrapassar e ser ultrapassado), quantidade de veículos lentos (veículos antigos) e formação de pelotão
2	<i>Velocidade</i>	Velocidade de desejo, velocidade média, excesso de velocidade, velocidades muito baixas e tempo de viagem	Velocidade de desejo, velocidade média, excesso de velocidade, velocidades muito baixas, tempo de viagem e troca de marchas
3	<i>Condição do pavimento</i>	Defeitos no pavimento e veículo pesado como causador do dano	Defeitos no pavimento, condição do acostamento e manutenção periódica
4	<i>Sinalização</i>	Sinalização horizontal nas faixas de tráfego e sinalização vertical nos acessos a rodovia	Sinalização horizontal visível e coerente
5	<i>Geometria e características da via</i>	Raios de curvas horizontais (monotonia), frequência de curvas horizontais, curvas verticais, superelevação, visibilidade da rodovia, largura das pontes (com áreas de escape), geometria dos acessos a rodovia, degrau pista/acostamento, faixas de aceleração e desaceleração, <i>guard rails</i> , estreitamentos de pista, terceira faixa, acostamento, dispositivos de drenagem e lombadas	Raios de curvas horizontais, quantidade de curvas verticais, declividades de rampas, superelevação, visibilidade da rodovia, largura das faixas, acostamentos e pontes, degrau pista/acostamento, <i>guard rails</i> , terceira faixa, dispositivos de drenagem e lombadas
6	<i>Comportamento de outros motoristas</i>	Imprudências e comportamento de motoristas de caminhão na corrente de tráfego do veículo e no fluxo oposto	Imprudências, comportamento de motoristas de carro, faróis altos à noite, farol aceso de dia, excesso de velocidade (veículos leves e pesados) e comportamento do condutor no fluxo oposto
7	<i>Gestão da operação da rodovia</i>	Logística de operação e de obras na rodovia, pontos de apoio e limpeza da rodovia	Pontos de apoio, limpeza da rodovia, manutenção periódica do pavimento, operação de atendimento em emergências, policiamento e fiscalização de velocidade
8	<i>Outros tópicos</i>	Animais, pedestres e ciclistas na pista, sinal de celular, familiaridade com a via, tensão e cansaço do motorista e condições climáticas	Visibilidade de outros veículos, animais na pista, rendimento do veículo e tensão e cansaço do motorista

2.4.4 Construção da escala

A definição dos formatos de perguntas e respostas do questionário foi baseada no objetivo de alcançar o público-alvo de baixa escolaridade, especificamente para garantir a participação dos motoristas de caminhões, e na viabilidade de implementação da ferramenta *online*, tanto quanto à apresentação em diferentes dispositivos (computadores, *tablets* e *smartphones*), como na praticidade de preenchimento. Adotou-se como premissa o mínimo de três perguntas por tema extraído na análise temática, para viabilizar agrupamentos nas análises estatísticas em etapa posterior. Optou-se por utilizar o máximo de dados para elaboração das questões, uma vez que qualquer informação pode ser descartada na etapa quantitativa se verificada a ausência de contribuição no escopo da pesquisa. Assim, o número de questões variou entre os temas que apareceram nos grupos focais. Entretanto, nos temas “*Densidade de tráfego*”, “*Geometria e características da via*”, “*Comportamento de outros motoristas*” e “*Gestão da operação da rodovia*” só as ponderações mais relevantes nos grupos focais foram incluídas, para reduzir a quantidade de perguntas.

Desta forma, o questionário final contém nove questões de caracterização sociodemográfica e perfil do condutor, 28 questões específicas para rodovia de pista dupla e 30 para pista simples. O tema “*Outros tópicos*” foi abordado na parte final, que trata de questões gerais. Esta parte abarca 10

perguntas sobre fatores que foram recorrentes nas sessões. As frases foram formuladas a partir de falas dos próprios participantes e apresentam situações rotineiras de viagens baseadas nos relatos nos grupos focais. Foram priorizadas as expressões utilizadas pelos motoristas de caminhões por apresentarem menor grau de instrução entre os voluntários desta pesquisa. O Quadro 7 apresenta alguns trechos dos relatos dos participantes, classificados por tópicos extraídos da análise temática.

Quadro 7: Exemplos de falas dos participantes relacionadas a cada tema

Temas	Falas - Motoristas de caminhões	Falas - Motoristas de automóveis
<i>Densidade de tráfego</i>	"O que toma a viagem pior, pra mim, na pista dupla é o trânsito." "Mais segurança no caso para ultrapassar. No caso, assim, desafoga um pouco mais também o trânsito."	"[...] mas, para mim, o principal fato é o fato de eu não ficar preso atrás do trânsito pesado, de veículos pesados." "Mas eu acho que o trânsito é fundamental para qualquer uma dessas coisas porque a gente deixa de ir em rodovia dupla porque tem mais trânsito e usamos a simples às vezes."
<i>Velocidade</i>	"Tem gente que está acima da velocidade... Ou abaixo demais." "Acho que o pior também é velocidade. E em pista dupla o cara corre mais."	"O caminhão está a 40 km/h e todo mundo encostadinho um atrás do outro." "[...] na dupla você não precisa ficar freando e acelerando então você fica em uma velocidade constante e economiza combustível."
<i>Condição do pavimento</i>	"Desnível muito alto da rodovia." "O asfalto é uma perfeição."	"[...] os buracos salteados existentes, para mim, são muito piores do que uma pista com muito buraco porque você confia que aquela pista está boa, mas é uma pancada grande [...]" "[...] má conservação da pista da direita. Isso acho que isso deixa a pista dupla muito ruim."
<i>Sinalização</i>	"Sinalização bem visível ajuda a gente pra caramba." "Não puseram olho de gato na pista. Isso acaba com a vida do motorista. Você não tem visão."	"É, sinalização de maneira geral. Aquela "tachinha" que eles colocam a noite."
<i>Geometria e características da via</i>	"Na pista simples, para mim, todas elas teriam que ter a terceira faixa." "E acostamento, né? Tem umas que não tem nem acostamento, né? Você não tem onde parar."	"É, terceira faixa eu acho que ela é importantíssima, né? Ela traz quase o conforto da pista duplicada, quando tem a terceira faixa, porque aí você sabe que vão ter trechos na pista para você ultrapassar." "Você consegue andar na simples. Tranquilo! Você anda a 100 km/h numa boa. O problema são alguns pontos que começam a ter o declive e aclive e você não consegue fazer nada."
<i>Comportamento de outros motoristas</i>	"Ele vai achando que frear um caminhão é igual frear um carro." "Ultrapassam no local errado." "Você solicita luz baixa e ela (a pessoa) não dá luz baixa."	"Às vezes tem terceira faixa e o caminhão está lá. Aí quero morrer. Um caminhão tentando ultrapassar o outro na subida ali, me dá um nervoso!" "[...] O povo não sabe dirigir. É muito acidente, é muita gente andando devagar na pista da esquerda, fazendo uma ultrapassagem sem saber direito e aí complica o trânsito."
<i>Gestão da operação da rodovia</i>	"Quando vai consertar (a pista) é um Deus nos acuda!" "(Sobre altas velocidades) Não existe fiscalização."	"[...] Ficou um horror porque a cada hora eles jogavam para uma pista e aí, à noite, era muito mal sinalizada. Teve um dia, durante o dia mesmo, o caminhão não voltou para a faixa e estava indo na contramão. A sinalização confundia bastante." "[...] Às vezes está arrumando um pequeno pedaço e eles deixam muito extenso, fechado muito extenso, sabe?"
<i>Outros tópicos</i>	"É mais mata, assim, beirando a rodovia. Então tem muito bicho, muitos animais, entendeu?"	"Porque eles querem pular até o murinho com a bicicleta."

Os testes realizados com a aplicação de um breve questionário nas sessões de grupos focais permitiram avaliar o entendimento de diferentes formatos de respostas. Nas questões de

caracterização do usuário e da viagem não houve dificuldades e o formato foi rapidamente compreendido. Para as questões específicas, notou-se forte tendência a usar nota zero ou nota 10 quando a resposta pedia uma nota de zero a 10. Vários participantes tiveram dificuldades em ordenar uma lista de fatores por grau de importância, mas entenderam como responder a perguntas que usavam escala Likert, aparentemente, sem dificuldade no preenchimento. Contudo, se a escala tinha sete níveis, notou-se que os motoristas de mais baixa escolaridade não conseguiam diferenciar as opções intermediárias e escolhiam sempre os extremos da escala. Este problema não ocorreu com escalas com cinco níveis, sendo este o motivo da escolha dela para o estudo.

A primeira parte do questionário é a caracterização sociodemográfica do respondente, que contém questões sobre sexo, idade, escolaridade e estado em que reside atualmente. A segunda parte trata da caracterização das viagens, com perguntas sobre o tipo de veículo utilizado nas viagens, estados que mais dirige, frequência de viagens, motivo das viagens e tipo de rodovia em que mais dirige. A ordem das questões de caracterização sociodemográfica e da viagem dos participantes seguiu uma sequência lógica determinada pela pesquisadora, enquanto a disposição das perguntas restantes foi determinada aleatoriamente. As perguntas, bem como o formato e categorias das respostas, estão apresentadas nos Quadro 8 e Quadro 9.

A terceira parte do questionário contempla a avaliação das medidas de qualidade da viagem por meio das questões específicas para rodovias de pista dupla (Quadro 10) e de pista simples (Quadro 11), através de escala Likert de cinco pontos com a pergunta “*Quanto você ficaria incomodado com cada situação?*” Na quarta e última parte estão as questões enquadradas no tema “*Outros*”, que também empregam a escala Likert de cinco pontos com a pergunta “*Quanto você concorda/discorda?*” (Quadro 12). As partes 1, 2 e 4 são apresentadas para todos os motoristas. Após responder a última pergunta da parte 2 do questionário, o respondente é encaminhado para as questões de pista dupla (parte 3-A) ou de pista simples (parte 3-B), isto é, cada participante responde somente sobre um tipo de rodovia.

Quadro 8: Caracterização sociodemográfica do respondente (Parte 1)

Pergunta	Formato/Categorias da resposta
Qual o seu sexo?	Feminino Masculino Prefiro não declarar
Quantos anos você tem?	Idade (anos completos)
Qual o seu grau de escolaridade?	Ensino fundamental incompleto (Atual 1º ao 9º ano – Antigo Primário e Ginásial: 1º grau) Ensino fundamental completo (Atual 1º ao 9º ano – Antigo Primário e Ginásial: 1º grau) Ensino médio incompleto (Atual 1º ao 3º ano – Antigo Colegial: 2º grau) Ensino médio completo (Atual 1º ao 3º ano – Antigo Colegial: 2º grau) Ensino superior incompleto (Graduação – Universidade) Ensino superior completo (Graduação – Universidade)
Em qual estado do Brasil você mora atualmente?	Lista com todos os estados brasileiros

Quadro 9: Caracterização das viagens realizadas pelo respondente (Parte 2)

Pergunta	Formato/Categorias da resposta
Qual tipo de veículo você mais dirige quando viaja em rodovias?	Motocicleta Carro e/ou caminhonete Ônibus Caminhão unitário: trucado e toco Caminhão pesado: carreta, Romeu e Julieta e Bitrenzinho Caminhão extrapesado (CVC): Bitrenção, Tritrem e Rodotrem
Em qual(is) estado(s) do país você dirige com mais frequência em rodovias? (Nesta questão você pode escolher mais de uma opção.)	Lista com todos os estados brasileiros
Quanto você costuma viajar como motorista em rodovias? Marque a opção que melhor se enquadra na sua rotina de viagens. (Considere ida + volta = 1 vez)	1 vez por mês ou menos Mais de 1 vez por mês e até 1 vez por semana 2 ou mais vezes por semana
Qual o principal motivo das suas viagens como motorista de em rodovias?	Trabalho Lazer (visitar a família em outra cidade e/ou passear nas férias ou feriados)
Em qual tipo de rodovia você dirige com mais frequência?	Somente em rodovias de pista dupla Maior parte do tempo em rodovias de pista dupla Igual para rodovias de pistas simples e dupla Maior parte do tempo em rodovias de pista simples Somente em rodovias de pista simples

Quadro 10: Avaliação dos fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias de pista dupla (Parte 3-A)

Quanto você ficaria incomodado com cada situação? (Escala: <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Pouco <input type="checkbox"/> Mais ou menos <input type="checkbox"/> Muito <input type="checkbox"/> Extremamente)
<ul style="list-style-type: none"> • A rodovia está sendo duplicada e ao longo dela ficam alternados trechos de pista simples e pista dupla sem uma sinalização adequada. • Você tem dificuldade para mudar para a faixa da esquerda porque o fluxo de veículos está grande. • Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade. • Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo o tempo. • Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre. • O pavimento da rodovia possui trilhas profundas geradas pelas rodas dos veículos pesados. • Seu veículo quebra e não existem telefones para socorro na lateral da rodovia. • As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas. • Existem muitos veículos na rodovia, mas todos andam juntos, sem um travar o outro. • Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos. • Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro. • A rodovia da sua viagem não possui acostamento. • Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade. • Ao longo da rodovia existem veículos muito rápidos passando por você e, ao mesmo tempo, outros muito lentos à sua frente. • Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento. • Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia. • Ao ultrapassar outro veículo você se sente desconfortável porque as faixas são estreitas. • Ao longo do seu trajeto têm muitos carros trafegando na rodovia. • Uma empresa está fazendo recapeamento na rodovia e interdita um trecho muito maior do que o necessário para a obra. • Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes. • Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens. • Durante a viagem existe um congestionamento por causa do grande fluxo de veículos na rodovia. • Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos. • Um motorista à sua frente está travando o trânsito para olhar um acidente na rodovia. • Um carro passa por você "costurando" no trânsito. • Você está saindo de viagem na véspera de um feriado e uma faixa de tráfego está interdita para obras na pista. • As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito. • Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar.

Quadro 11: Avaliação dos fatores que afetam a qualidade da viagem em rodovias de pista simples (Parte 3-B)

<p>Quanto você ficaria incomodado com cada situação? (Escala: <input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Pouco <input type="checkbox"/> Mais ou menos <input type="checkbox"/> Muito <input type="checkbox"/> Extremamente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens. • Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos. • Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade. • O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa. • Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos. • As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito. • Você está viajando, começa a chover e aparecem poças d'água na pista. • Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem. • Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens. • Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar. • A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas. • Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro. • Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia. • Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização. • O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva. • As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas. • Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia. • Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista. • Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando. • Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento. • Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados. • Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita. • Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes. • Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente. • A rodovia da sua viagem não possui acostamento. • Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento. • O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a 3ª faixa para que você ultrapasse. • Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto. • Você está ultrapassando um veículo que está na 3ª faixa e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente. • A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas.
--

Quadro 12: Avaliação dos fatores enquadrados no tema "Outros" (Parte 4)

<p>O quanto você concorda/discorda com as afirmativas a seguir? (Escala: <input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo em parte <input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo <input type="checkbox"/> Concordo em parte <input type="checkbox"/> Concordo totalmente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rodovias muito planas e sem curvas dão sono. • Os motoristas de carro terminam o curso da autoescola sem saber nada sobre dirigir em rodovias. • Não conhecer a estrada que está viajando torna a viagem pior. • Os motoristas de carro não respeitam os motoristas de caminhão na rodovia. • A viagem na pista simples é mais tensa porque tem que se preocupar todo o tempo com quem vem de frente. • Os motoristas de caminhão são mal-educados com outros caminhoneiros na estrada. • Grande parte dos motoristas de carro desconhece as limitações e necessidades dos caminhões em rodovias. • Os motoristas de caminhão não respeitam os motoristas de carro na rodovia. • A possibilidade de ser surpreendido por um animal cruzando a rodovia torna a viagem pior. • A existência de pedestres e/ou ciclistas andando no acostamento da rodovia gera tensão no motorista.
--

O instrumento empregado na coleta, em seu formato integral, está apresentado no Apêndice C deste texto.

2.5. Conclusões

Neste capítulo foi detalhado o método empregado no desenvolvimento de uma escala de medida para coletar dados que possibilitem avaliar a qualidade da viagem de rodovias sob a ótica dos usuários: motoristas de automóveis e motoristas de caminhões. Foram conduzidos quatro

grupos focais, com participação de 10 motoristas de automóveis e nove motoristas de caminhões, com o objetivo de compreender os parâmetros a serem contemplados nas questões, bem como as terminologias adequadas ao público-alvo da pesquisa. As análises das transcrições permearam assuntos semelhantes para os dois grupos de voluntários, gerando oito temas: “*Densidade de tráfego*”; “*Velocidade*”; “*Condição do pavimento*”; “*Sinalização viária*”; “*Geometria e características da via*”; “*Comportamento de outros motoristas*”; “*Gestão da operação da rodovia*”; e “*Outros tópicos*”. Cada tema foi abordado no instrumento através de perguntas elaboradas a partir dos relatos dos próprios participantes, empregando as expressões utilizadas principalmente por motoristas de caminhões, por serem eles os motoristas de menor nível de instrução entre os voluntários desta pesquisa.

O resultado é, portanto, a escala construída para coletar dados sobre o entendimento que motoristas brasileiros têm dos aspectos que influem na qualidade das viagens em rodovias de pistas simples e dupla. Ainda que seu desenvolvimento seria possível a partir da literatura existente e, portanto, sem a realização da etapa exploratória relatada neste capítulo, pressupõe-se que a versão obtida com base nos resultados dos grupos focais e análise temática seja mais efetiva.

A escala desenvolvida foi implementada num *website* para possibilitar o acesso fácil aos motoristas em diferentes localidades, inclusive aos motoristas de caminhões, uma vez que 87,8% utilizam a *internet* (CNT, 2019). Além disso, as respostas coletadas pelo *website* dispensam a fase de digitação, eliminando uma fonte potencial de erros. Mesmo para respostas preenchidas em entrevistas feitas em campo pelos pesquisadores, a implementação do *website* foi importante por possibilitar a coleta digital por meio de um *tablet* para viabilizar a alimentação automática da base de dados. Nos locais onde a *internet* não estava disponível, a coleta foi realizada em documento impresso e, posteriormente, digitalizado pela pesquisadora.

3. ANÁLISES PRELIMINARES E EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DA ESCALA

A análise temática realizada na etapa de grupos focais possibilitou a construção da escala de medida com a finalidade de avaliar a qualidade da viagem em rodovias de pistas simples e dupla do ponto de vista dos motoristas. Depois de definidas as perguntas e o formato das escalas, foi desenvolvido o *website* para dar início as coletas e posteriores análises.

3.1. Contextualização

O desenvolvimento de uma escala de medida tem como objetivo classificar percepções e comportamentos de seres humanos. Para obter um instrumento consolidado, é necessário iniciar um processo de validação que confirmará a eficiência da escala em medir o que se propõe. Neste caso, existem diversas análises possíveis. Para esta etapa da pesquisa foram empregadas as técnicas de Análise Descritiva, para caracterizar a amostra, e Análise Fatorial Exploratória, para medir a fragilidade da escala construída e analisar os parâmetros de qualidade da viagem percebidos por motoristas de automóveis e de caminhões em rodovias brasileiras de pistas simples e dupla.

A análise descritiva permite resumir características e distribuição dos valores através de cálculos simples, mas úteis para compreender as informações, fazer inferências para uma população e comparar distribuições entre diferentes dados. Além disso, é uma boa estratégia enquanto preparação do banco para análises futuras (Lee, 2020). Enquanto a análise fatorial é uma técnica de redução do banco de dados que transforma as informações em variáveis latentes que devem representar o conjunto de variáveis existente que pode ser empregada para explorar possibilidades de agrupamentos (exploratória - AFE) ou para confirmar uma estrutura previamente definida como melhor solução (confirmatória - AFC) (Brown, 2015).

Existem diversas opções de programas disponíveis para realização da Análise Fatorial Exploratória: FACTOR (Lorenzo-Seva; Ferrando, 2006), LISREL (Jöreskog; Sörbom, 2007), Mplus (Muthén; Muthén, 2010), SAS/STAT (SAS Institute Inc, 2011), SPSS (IBM Corp, 2012), “*Psych*” package no R (Mair, 2018), entre outros. O Programa FACTOR é gratuito e foi desenvolvido especificamente para conduzir AFE e, por isso, talvez seja o mais completo para este tipo de análise (Ferrando; Lorenzo-Seva, 2017).

A AFE vem sendo aplicada como etapa metodológica de diversas pesquisas, porém, muitas vezes são reportadas forma equivocada. Segundo Ledesma et al. (2021), são problemas recorrentes

o uso da Análise de Componentes Principais para extração dos fatores, a adoção do método de Kaiser (autovalor maior do que um) e a implementação da rotação ortogonal do tipo Varimax. Os autores afirmam, ainda, que existe uma grande lacuna entre as recomendações técnicas e as aplicações dos pesquisadores.

Quando mais de um fator é retido, a solução normalmente não é interpretável, necessitando haver a rotação para transformar o resultado original em outra solução matematicamente equivalente, mas mais simples de ser interpretada (Yaremko et al., 2013). De modo geral, a decisão do método de rotação deve ser pautada na teoria e expectativas do pesquisador. Se a teoria sugere que existe relação entre os fatores, então a rotação oblíqua deve ser escolhida. Uma vez que pesquisas em transportes lidam com dimensões múltiplas as quais espera-se que sejam correlacionadas, a técnica de rotação deve ser esta (Ledesma et al., 2021). Na verdade, sempre que houver dúvida, o melhor é optar pela rotação oblíqua. Costello e Osborne (2005) demonstraram que a rotação do tipo oblíqua pode ser empregada em modelos ortogonais, mas o contrário não é verdadeiro.

Além disso, a AFE convencional é baseada na Correlação de Pearson, mas esta técnica assume que a escala do instrumento de coleta tem intervalos iguais e uma relação linear entre as variáveis, premissas comumente violadas quando são empregadas escalas de classificação (Timmerman; Lorenzo-Seva, 2011). A solução para este problema é adotar a Correlação Policórica (Baglin, 2014), uma estatística complexa que não parte do banco de dados, mas estima iterativamente correlações latentes entre as variáveis de resposta contínuas assumidas pelo modelo (Ferrando; Lorenzo-Seva, 2014).

Sobre os métodos de retenção de fatores, Baglin (2014) cita que o critério de Kaiser e o *Scree Plot* devem ser evitados e substituídos pela Análise Paralela, que pode ser entendida como um refinamento do *Scree Plot*. É uma técnica que tem tido bons resultados ao identificar corretamente o número de fatores em diferentes situações (Hayton et al., 2004; Peres-Neto et al., 2005; Lim; Jahng, 2019).

Ao usar a análise fatorial exploratória, é apropriado obter medidas de adequação da amostra, como o Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de Esfericidade de Bartlett's (Izquierdo; Olea; Abad, 2014). Também é importante adotar medidas de robustez e interpretabilidade da solução de fatores: *H-index* e porcentagem de variância explicada, por exemplo (Ferrando; Lorenzo-Seva, 2018).

3.2. Método

A escala de medida desenvolvida foi aplicada nos formatos *online*, para motoristas de automóveis e de caminhões, e presencial somente para este segundo grupo de usuários. Os resultados foram submetidos a uma etapa de organização e tratamento dos dados para garantir um banco composto somente por respostas válidas no contexto da pesquisa e adequado para ser inserido em programas estatísticos.

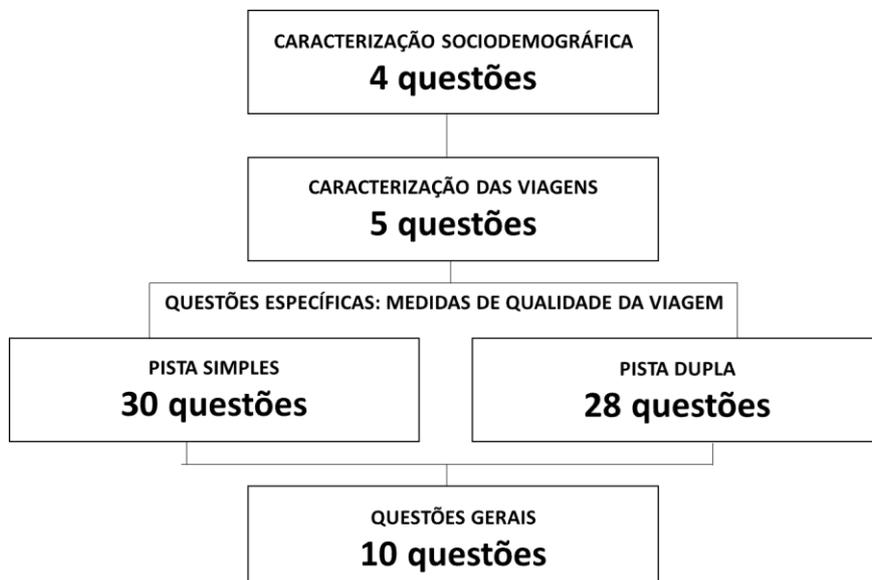
3.2.1 Coleta de dados

Para o preenchimento do instrumento, foi desenvolvido um *website* com uma interface amigável e de fácil manuseio em qualquer tipo de aparelho para possibilitar uma maior amplitude de coleta (<https://beth.stt.eesc.usp.br/motorista/> – endereço atualmente inativo). O servidor para armazenamento de dados, acessado por meio do *website* criado, foi configurado com o sistema operativo Linux e o armazenamento de dados feito por meio de banco de dados programados em MySQL. Também foram utilizadas linguagens web HTML, CSS, PHP e Javascript na construção da interface de acesso através do *website*. O sistema possui certificação SSL (padrão consagrado de segurança na *web*), o que garante o anonimato do usuário no envio de dados.

Ao entrar no *website*, o participante encontrava a página de boas-vindas (Figura 2), seguido do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento que deve ser lido e aceito para dar continuidade ao preenchimento do documento, conforme exigências do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Finalizada a parte de caracterização sociodemográfica e das viagens, o participante era encaminhado para as questões específicas de pista dupla ou pista simples, conforme exemplo de tela apresentado na Figura 3. Na última questão antes do bloco de perguntas específicas, uma das categorias de resposta era intermediária (“Igual para rodovias de pistas simples e dupla”). Para este item, foi estabelecido um encaminhamento aleatório para questões referentes a cada um dos tipos de rodovia. Este encaminhamento aleatório foi monitorado durante a coleta e funcionou como previsto, sem necessidade de intervenção para garantir que as duas amostras tivessem tamanhos similares. Após as questões específicas para cada tipo de rodovia, eram apresentadas questões gerais, que tratavam de assuntos recorrentes nos grupos focais, mas que não se enquadraram nos temas definidos (Figura 4). Na última página foram inseridas opções de compartilhamento do *link* da pesquisa, bem como uma caixa para sugestões, críticas e/ou considerações do motorista.

Figura 2: Tela inicial do *website* desenvolvido para a coletaFigura 3: Exemplo de tela do *website* desenvolvido para a coleta

Figura 4: Configuração final da escala de medida proposta



Na última semana do mês de dezembro de 2018, quando o formato *online* foi finalizado, se iniciou a divulgação da pesquisa e do *website* para participação dos motoristas. Em um primeiro momento, o trabalho de divulgação se restringiu às redes sociais da pesquisadora por se tratar de uma semana de recesso para uma grande parte do público do estudo. Iniciado o ano de 2019, estendeu-se a divulgação para e-mails, rede de mensagens instantâneas, comunidades de motoristas de caminhões em redes sociais e *sites* de dois órgãos associados ao transporte de cargas em âmbito estadual e nacional. Foi adquirido um número de telefonia móvel vinculado exclusivamente à pesquisa para que qualquer pessoa interessada pudesse entrar em contato para receber o *link* do questionário, tirar dúvidas e/ou enviar sugestões. Além disso, 1.500 panfletos no tamanho 10 x 15 cm, colorido (Apêndice D-a), foram impressos e distribuídos em postos de combustíveis localizados em cidades e rodovias, lojas de conveniência, restaurantes, oficinas mecânicas e empresas em São Carlos e Araraquara – SP, Rodovia SP-310, Uberlândia e Araguari – MG, Rodovia BR-050 e Catalão – GO. Para as coletas presenciais, foi confeccionado um pôster tamanho 120 x 0,90 cm, colorido (Apêndice D-b), para chamar a atenção dos passantes nos locais. O banco de dados alimentado pelo *website* foi monitorado diariamente a fim de acompanhar a evolução da coleta e verificar possíveis problemas no funcionamento geral do programa.

Para determinar os pontos e datas de coleta com motoristas de caminhões, foi realizado um levantamento de locais nos quais existe uma ampla circulação da população em estudo, bem como a possibilidade de aplicação – lugares onde os respondentes desfrutem de tempo e se sintam à vontade para participar da pesquisa, mas também levando em consideração a segurança pessoal dos pesquisadores. Dessa forma, as coletas presenciais ocorreram em oito pontos: em um terminal de cargas e uma empresa de mineração, ambas localizadas na região de Catalão – GO; um posto de combustíveis com pátio para caminhões e um porto seco anexo a outro posto de combustíveis na região de Uberlândia – MG; e um terceiro e quarto postos de combustíveis com pátio para caminhões na região de Araraquara – SP; onde também foram visitados uma usina de cana de açúcar e o pátio de carregamento de um grande centro de distribuição de bebidas.

É válido ressaltar que, além da escolha dos locais de aplicação presencial do instrumento, o período de coleta foi planejado, buscando datas com provável demanda elevada de usuários e disponibilidade de um pesquisador auxiliar. Assim, os levantamentos de campo ocorreram entre os meses de dezembro de 2018 e fevereiro de 2019.

3.2.2 Análises

Particularmente neste estudo, a análise descritiva é uma etapa importante por se tratar da construção de um questionário inédito aplicado a uma amostra de conveniência. As avaliações foram realizadas nos *softwares* IBM SPSS 25 e Microsoft Excel (2019).

A técnica de Análise Fatorial Exploratória foi empregada para identificar as variáveis latentes extraídas a partir das questões específicas aplicadas com escala Likert de cinco pontos para pista dupla e pista simples. Esta análise permite avaliar a estrutura interna da escala podendo gerar uma primeira fonte de evidência de validade para as interpretações atribuídas aos *scores*, o que é fundamental no processo de construção de uma escala de medida.

A análise foi realizada empregando o *software* FACTOR, desenvolvido especificamente para este fim. Trata-se de um dos programas mais completos e atualizados em relação as técnicas existentes (Lorenzo-Seva; Ferrando, 2006) e tem sido cada vez mais empregado e recomendado por vários autores (Izquierdo; Olea; Abad, 2014; Ferrando; Lorenzo-Seva, 2017; Ledesma et al., 2021).

Para verificar a consistência da estrutura interna do questionário e obter a configuração mais enxuta que melhor cumpre o objetivo de medir a percepção da qualidade da viagem sob a ótica dos motoristas, diferentes formatos do banco de dados foram submetidos a análise fatorial exploratória, sempre mantendo critérios técnicos predeterminados. A coerência e consistência teórica dos itens em cada fator foram avaliadas, bem como os valores das cargas fatoriais e a existência de carga cruzada. Após cada análise, quando cabível, foi realizada a exclusão da variável que enfraquecia a estrutura e esse novo banco foi submetido novamente a análise fatorial. Este processo foi repetido até atingir um resultado satisfatório.

A análise foi implementada utilizando uma matriz policórica e método de extração *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS) (Asparouhov; Muthen, 2010), indicados para variáveis ordinais do tipo Likert (Baglin, 2014; Ledesma et al., 2021). Apesar do número de fatores extraídos ser sugerido através da técnica da Análise Paralela com permutação aleatória dos dados observados (Timmerman; Lorenzo-Seva, 2011), o *software* solicita o número de fatores como um dos *inputs* do programa. Foram testadas todas as configurações a partir dos temas extraídos da análise temática (desconsiderando o tema “Outros”), isto é: sete, seis, cinco, quatro, três, dois e um fator. Por se tratar de uma pesquisa de percepção de usuários, partiu-se do pressuposto de que há correlação entre os constructos a serem retidos. Por este motivo, a rotação utilizada foi a Robust Promin (Lorenzo-Seva; Ferrando, 2019).

Indicadores de adequação do modelo foram gerados para avaliação. Os índices de ajuste *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI) foram empregados para esta análise com as seguintes referências: valores de RMSEA menores que 0,08 e valores de CFI e TLI maiores que 0,90 ou 0,95 (Brown, 2015). A estabilidade dos fatores foi avaliada através do índice H, que está associado a quanto o conjunto de itens que compõe um determinado fator o representa de fato (Ferrando; Lorenzo-Seva, 2018).

3.3. Resultados

3.3.1 Caracterização da amostra

O banco de dados final continha 1.427 respostas, incluídos os testes realizados na formulação do *website*, dados faltantes, respostas incoerentes e inconsistentes e categorias fora do interesse da pesquisa, como motociclistas. Após esta triagem, restaram 1.130 questionários com respostas válidas, sendo que 609 tratavam de rodovias de pista dupla e 521 de rodovias de pista simples. A maioria dos participantes é do sexo masculino (67,3% e 71,4% em rodovias de pista dupla e simples, respectivamente) e apenas duas pessoas, motoristas de pista dupla, optaram por não declarar seu sexo (Tabela 1).

Tabela 1: Frequência da variável “sexo” para rodovias de pista dupla e simples

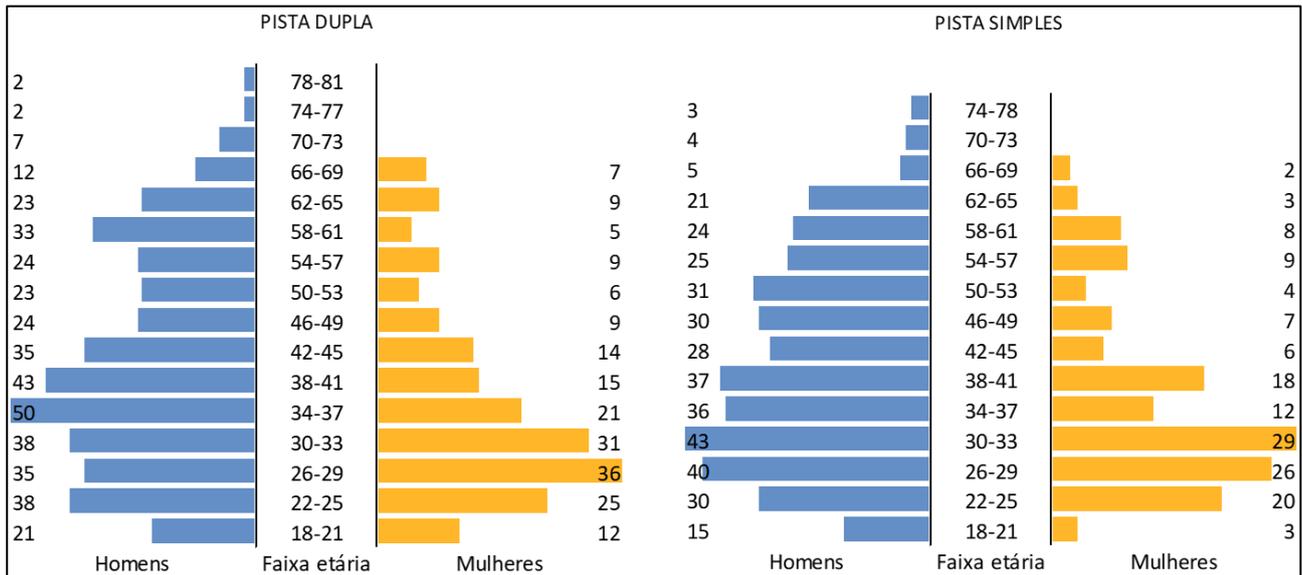
	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulativa
Pista Dupla			
Masculino	410	67,3	67,3
Feminino	199	32,7	100,0
Prefiro não declarar	0	0,0	100,0
Total	609	100,0	
Pista Simples			
Masculino	372	71,4	71,4
Feminino	147	28,2	99,6
Prefiro não declarar	2	0,4	100,0
Total	521	100,0	

A única variável numérica no conjunto de dados é “idade”. Na Tabela 2 estão apresentados média, desvio padrão, valores mínimo e máximo e percentis. As amostras dos dois tipos de rodovias possuem características semelhantes, com média de 40 anos. A distribuição das frequências pode ser observada na Figura 5.

Tabela 2: Dados descritivos da variável “idade” para rodovias de pista dupla e simples

Pista Dupla		Pista Simples	
Média	40,13	Média	40,12
Desvio padrão	14,005	Desvio padrão	13,254
Mínimo	18	Mínimo	18
Máximo	79	Máximo	78
Percentis	25	Percentis	25
	50		50
	75		75
	28		29
	37		38
	51		51

Figura 5: Gráficos de frequência da variável “idade”, conforme o sexo, para rodovias de pista dupla e pista simples



O nível de instrução foi fortemente influenciado pelo caráter de conveniência da amostra. O monitoramento das respostas no *website* permitiu verificar que as formas de divulgação da pesquisa mais eficientes foram as redes sociais e aplicativo de mensagens. Apesar das vantagens de velocidade de propagação e alcance, a desvantagem desses formatos é que, como as pessoas tendem a compartilhar conteúdo com seus pares, a diversidade da amostra é afetada. Por este motivo, a dificuldade na distribuição da amostra era esperada.

A maior parte dos respondentes possui ensino superior completo nos dois tipos de rodovias. O grau de escolaridade inferior ao ensino médio representa 15,6% dos motoristas de pista dupla e 24% dos motoristas de pista simples, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Frequência da variável “grau de escolaridade” para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência		Porcentagem		Porcentagem acumulativa	
	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples
Ensino Fundamental incompleto	17	31	2,8	6,0	2,8	6,0
Ensino Fundamental completo	9	19	1,5	3,6	4,3	9,6
Ensino Médio incompleto	16	21	2,6	4,0	6,9	13,6
Ensino Médio completo	53	54	8,7	10,4	15,6	24,0
Ensino Superior incompleto	78	61	12,8	11,7	28,4	35,7
Ensino Superior completo	436	335	71,6	64,3	100,0	100,0
Total	609	521	100,0	100,0		

Considerando que a cultura local/regional pode ser um fator determinante na percepção da qualidade da viagem, assim como a condição das rodovias estaduais e municipais, foi perguntado em qual cidade reside cada motorista. Foram coletadas respostas de participantes de todas as regiões do país (Tabela 4), mas de forma mais significativa do Sudeste (700) e Centro-Oeste (230).

Tabela 4: Frequência da variável “estado que reside” para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência		Porcentagem		Porcentagem acumulativa	
	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples
Sudeste	432	268	70,9	51,4	70,9	51,4
Centro-Oeste	99	131	16,3	25,1	87,2	76,6
Nordeste	27	48	4,4	9,2	91,6	85,8
Sul	50	65	8,2	12,5	99,8	98,3
Norte	1	9	0,2	1,7	100,0	100,0
Total	609	521	100,0	100,0		

Ainda na definição da abordagem desta pesquisa, já se conhecia o desafio de obter uma amostra satisfatória de motoristas de caminhões, inclusive através do relato de outros pesquisadores (Hostovsky; Hall, 2003; Choocharukul; Sinha; Mannering, 2004; Ko; Washburn; McLeod, 2011). Dos 1.130 participantes da amostra total, somente 173 conduzem veículos pesados, categoria que engloba ônibus (14) e caminhões (159). Na Tabela 5 é possível observar que 137 respondentes são motoristas de caminhões pesados e extrapesados (CVC's), mais críticos quando se trata de configuração do veículo e desempenho e, por isso, podem perceber a viagem adotando critérios diferentes dos outros modos (Ko; Washburn; McLeod, 2009). Infelizmente, somente 66 motoristas de caminhões que dirigem em rodovias de pista dupla participaram da coleta.

Tabela 5: Frequência da variável “tipo de veículo” em diferentes categorias para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência		Porcentagem		Porcentagem acumulativa	
	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples
Carro e/ou caminhonete	543	414	89,2	79,5	89,2	79,5
Ônibus	11	3	1,8	0,6	91,0	80,0
Caminhão unitário: trucado e toco	8	14	1,3	2,7	92,3	82,7
Caminhão pesado: carreta, Romeu e Julieta e Bitrenzinho	30	62	4,9	11,9	97,2	94,6
Caminhão extrapesado (CVC): Bitrenzão, Tritrem e Rodotrem	17	28	2,8	5,4	100,0	100,0
Total	609	521	100,0	100,0		

Buscando amenizar o problema da amostra para o tipo de veículo, as análises foram realizadas transformando a variável em formato binário, conforme apresentado na Tabela 6. Desta forma, 10,8% da amostra são motoristas de veículos pesados em rodovias de pista dupla e 20,5% em rodovias de pista simples.

Tabela 6: Frequência da variável binária “*veiculo_bi*” para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência		Porcentagem		Porcentagem acumulativa	
	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples
Veículo pesado	66	107	10,8	20,5	10,8	20,5
Carro e/ou caminhonete	543	414	89,2	79,5	100,0	100,0
Total	609	521	100,0	100,0		

A amostra teve uma distribuição satisfatória quando analisada a variável “*frequência de viagens*” para os dois tipos de rodovias (Tabela 7), o que também pode ser observado para “*motivo da viagem*” (Tabela 8).

Tabela 7: Frequência da variável “*frequência de viagens*” para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência		Porcentagem		Porcentagem acumulativa	
	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples
1 vez por mês ou menos	230	174	37,8	33,4	37,8	33,4
Mais de 1 vez por mês e até 1 vez por semana	205	170	33,7	32,6	71,4	66,0
2 ou mais vezes por semana	174	177	28,6	34,0	100,0	100,0
Total	609	521	100,0	100,0		

Tabela 8: Frequência da variável “*motivo das viagens*” para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência		Porcentagem		Porcentagem acumulativa	
	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples	Pista Dupla	Pista Simples
Trabalho	282	276	46,3	53,0	46,3	53,0
Lazer	327	245	53,7	47,0	100,0	100,0
Total	609	521	100,0	100,0		

A quantidade de respostas por tipo de rodovia foi satisfatória, inclusive mantendo um equilíbrio na quantidade de participantes para pista dupla e pista simples. Assim, não houve a necessidade de forçar o direcionamento do participante que respondia “Igual para rodovias de pistas simples e dupla”, uma vez que o critério de distribuição foi atendido de forma aleatória (Tabela 9).

Tabela 9: Frequência da variável “*tipo de rodovia que mais dirige*” para rodovias de pista dupla e simples

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulativa
Pista Dupla			
Somente em rodovias de pista dupla	50	8,2	8,2
Maior parte em rodovias de pista dupla	432	70,9	79,1
Igual para rodovias de pistas simples e dupla	127	20,9	100,0
Total	609	100,0	
Pista Simples			
Somente em rodovias de pista simples	25	4,8	4,8
Maior parte do tempo em rodovias de pista simples	358	68,7	73,5
Igual para rodovias de pistas simples e dupla	138	26,5	100,0
Total	521	100,0	

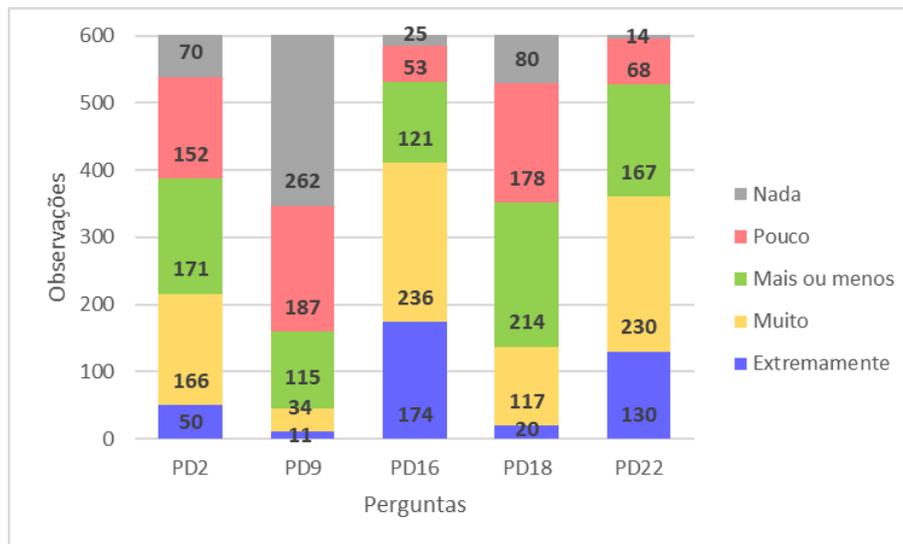
O estudo da frequência de respostas para cada um dos cinco pontos da escala Likert para as questões desenvolvidas na escala permite fazer algumas análises subjetivas sobre a percepção dos participantes desta pesquisa sobre cada assunto. Apesar de serem inferências superficiais, são um primeiro entendimento de possíveis padrões na percepção da qualidade da viagem para rodovias de pista simples e pista dupla. Esta avaliação poderá ser útil na continuidade dos estudos sobre o tema e no processo de validação da escala de medida proposta.

Como todas as perguntas foram elaboradas expondo situações negativas apontadas como parâmetros de qualidade da viagem nos grupos focais, é natural que a frequência do item “1” (Nada incomodado) seja sempre mais baixa. Por isso, quando acontecer o contrário, pode-se compreender que o parâmetro da questão afeta a qualidade da viagem em patamares realmente baixos. Da mesma forma, muitas respostas “5” (Extremamente incomodado) indicam a importância do fator.

Quando na elaboração da escala de medida, foram explorados oito temas extraídos da análise temática. O primeiro deles foi nomeado “*Densidade*” e as questões contempladas para rodovias de pista dupla foram: PD2- *Você tem dificuldade para mudar para a faixa da esquerda porque o fluxo de veículos está grande*; PD9- *Existem muitos veículos na rodovia, mas todos andam juntos, sem um travar o outro*; PD16- *Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia*; PD18- *Ao longo do seu trajeto têm muitos carros trafegando na rodovia*; e PD22- *Durante a viagem existe um congestionamento por causa do grande fluxo de veículos na rodovia*. Com base nas informações apresentadas na Figura 6, pode-se inferir que a quantidade de veículos afeta a qualidade da viagem na rodovia de pista dupla a partir do momento que a velocidade fica efetivamente comprometida. As respostas “4” e “5” no item PD22, que expõe uma situação de congestionamento, somam 360 das 609 observações; o item PD2 (dificuldade para mudar de faixa) possui a maior parte das respostas na faixa intermediária e PD9 (alta densidade, mas todos andam juntos) tem notas baixas. A composição do tráfego parece ser um fator

importante, uma vez que PD16 (presença de caminhões) tem 440 notas concentradas em “4” e “5” e PD18 (presença de carros) mais notas “2”, ”3” e “4”.

Figura 6: Frequência das respostas dos itens para o tema “Densidade” em rodovias de pista dupla



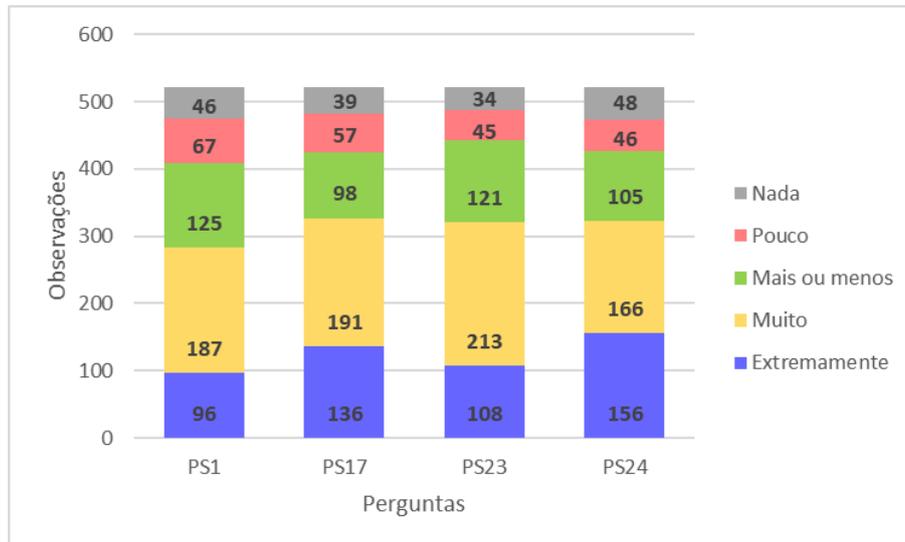
Questões: PD2- Você tem dificuldade para mudar para a faixa da esquerda porque o fluxo de veículos está grande; PD9- Existem muitos veículos na rodovia, mas todos andam juntos, sem um travar o outro; PD16- Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia; PD18- Ao longo do seu trajeto têm muitos carros trafegando na rodovia; PD22- Durante a viagem existe um congestionamento por causa do grande fluxo de veículos na rodovia.

Já para rodovias de pista simples, as questões para o tema “Densidade” foram: PS1- Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens; PS17- Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia; PS23- Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes; PS24- Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente. A Figura 7 ilustra as frequências das respostas dos participantes, que se concentram nos patamares mais elevados em todos os itens, mostrando que a densidade é mais impactante em rodovias de pista simples. Neste caso, a presença de caminhões (PS17 e PS24) afeta mais a qualidade da viagem, pois interfere diretamente nas ultrapassagens (PS1) e na redução de velocidade (PS23 - ruído de aceleração), isto é, na velocidade de desejo do motorista.

O tema “Velocidade” contempla quatro questões nas rodovias de pista dupla: PD3- Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade; PD13- Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade; PD15- Ao longo da rodovia existem veículos muito rápidos passando por você e, ao mesmo tempo, outros muito lentos à sua frente; e PD20- Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes. Veículos muito abaixo da velocidade dos participantes da pesquisa (PD3) e a necessidade de frear e acelerar devido ao fluxo elevado (PD20) parecem afetar a qualidade da viagem. Em um patamar um pouco

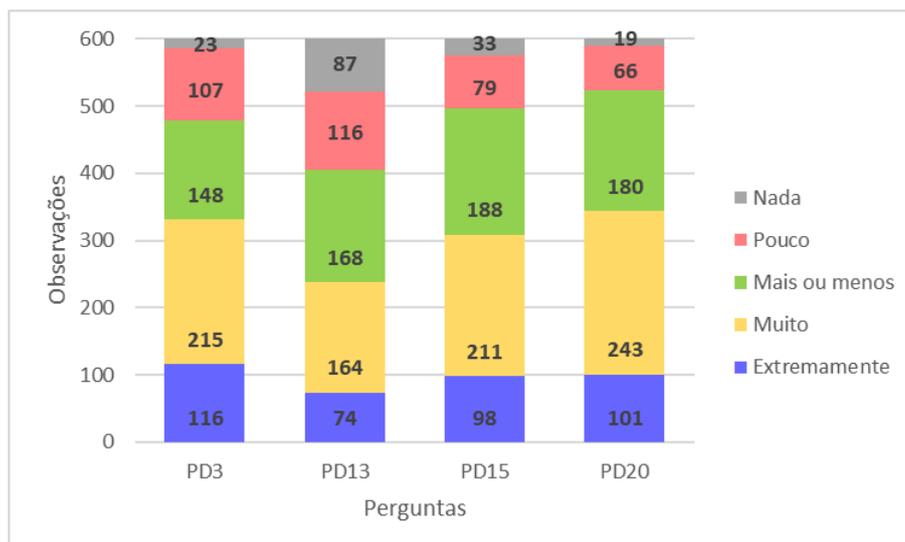
mais baixo, a existência de veículos com velocidades muito diferentes (PD15) também incomoda (Figura 8). Estas três questões estão diretamente associadas a velocidade de desejo dos motoristas.

Figura 7: Frequência das respostas dos itens para o tema “Densidade” em rodovias de pista simples



Questões: PS1- Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens; PS17- Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia; PS23- Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes; PS24- Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente.

Figura 8: Frequência das respostas dos itens para o tema “Velocidade” em rodovias de pista dupla

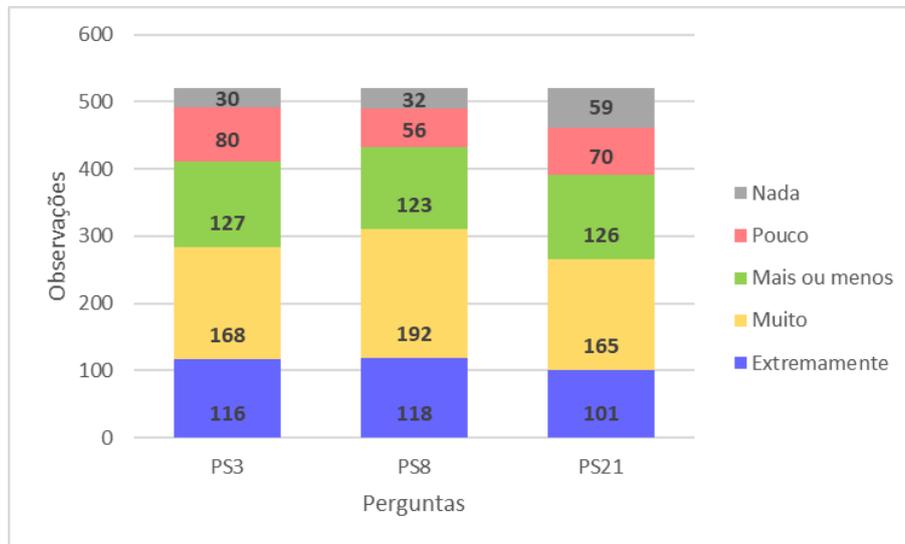


Questões: PD3- Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade; PD13- Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade; PD15- Ao longo da rodovia existem veículos muito rápidos passando por você e, ao mesmo tempo, outros muito lentos à sua frente; PD20- Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.

As três questões que contemplam o tema “Velocidade” em rodovias de pista simples são: PS3- Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade; PS8- Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem; e PS21- Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados. As frequências mostradas na Figura 9 sugerem que a velocidade dos outros veículos, seja mais baixa (PS3) ou mais alta (PS21)

do que a dos motoristas que participaram da pesquisa, e a possibilidade de manter a velocidade de desejo (PS8) parecem afetar a qualidade da viagem. Velocidades acima dos valores legalmente permitidos incomodam menos.

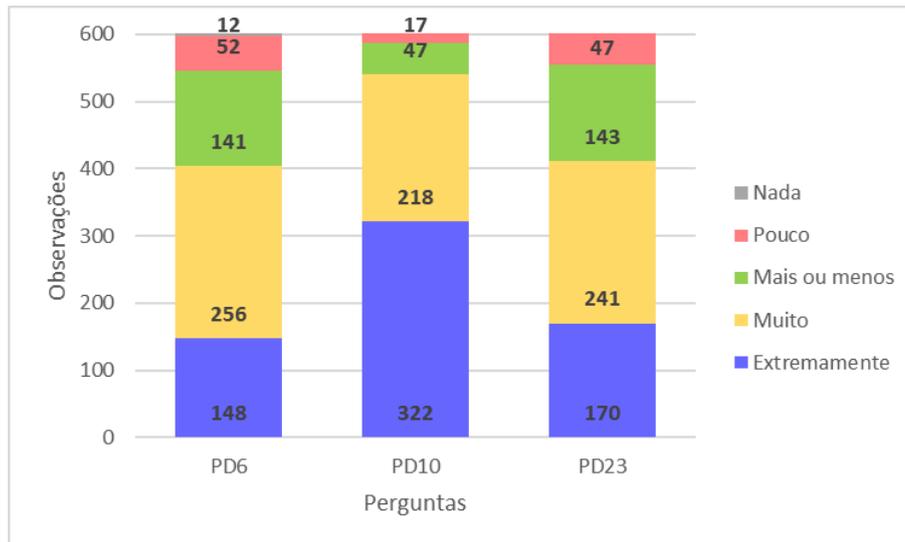
Figura 9: Frequência das respostas dos itens para o tema “Velocidade” em rodovias de pista simples



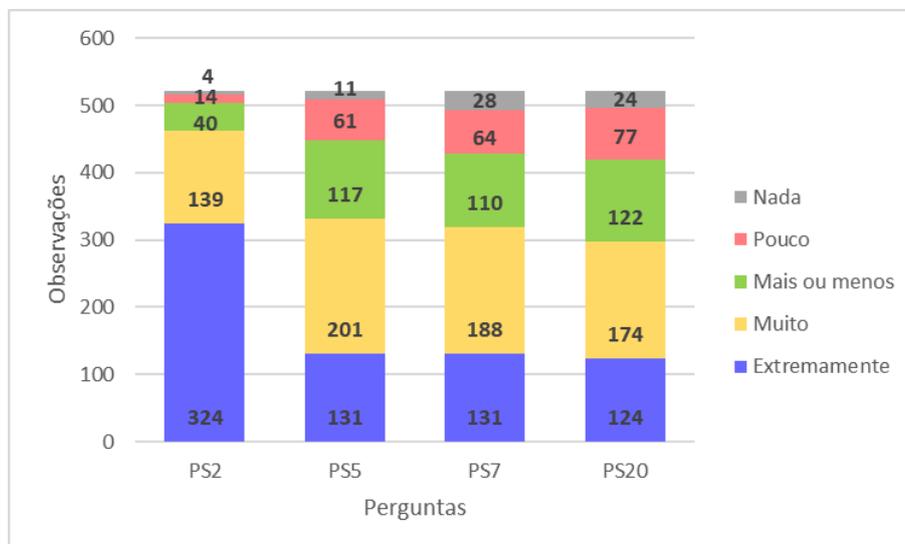
Questões: PS3- Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade; PS8- Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem; PS21- Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados.

“*Condição do pavimento*” nas rodovias de pista dupla foi avaliada com as perguntas PD6- *O pavimento da rodovia possui trilhas fundas geradas pelas rodas dos veículos pesados*; PD10- *Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos*; e PD23- *Na rodovia foi realizada uma operação “tapa buracos”, mas os remendos ficaram altos*. Pode-se afirmar que todos os itens são parâmetros de importância quanto à qualidade da viagem, mas a presença de buracos (PD10) claramente impacta mais a percepção dos motoristas (540 notas “4” e “5”), como apresentado na Figura 10.

Os itens PS2- *Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos*; PS5- *Na rodovia foi realizada uma operação “tapa buracos”, mas os remendos ficaram altos*; PS7- *Você está viajando, começa a chover e aparecem poças d’água na pista*; PS20- *Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento* são referentes ao tema “*Condição do pavimento*” nas rodovias de pista simples. Da mesma forma como aconteceu para pista dupla, todas as questões tiveram um resultado que sugere que a condição do pavimento impacta na percepção da qualidade da viagem, mas a presença de buracos (PS2) aparece com um substancial número de notas “5” (324), conforme a Figura 11.

Figura 10: Frequência das respostas dos itens para o tema “Condição do pavimento” em rodovias de pista dupla

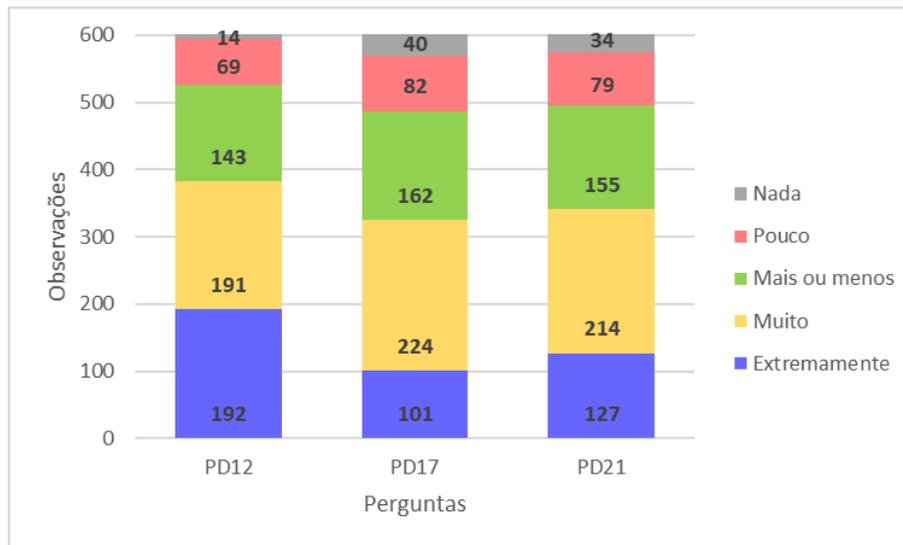
Questões: PD6- O pavimento da rodovia possui trilhas profundas geradas pelas rodas dos veículos pesados; PD10- Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos; PD23- Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.

Figura 11: Frequência das respostas dos itens para o tema “Condição do pavimento” em rodovias de pista simples

Questões: PS2- Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos; PS5- Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos; PS7- Você está viajando, começa a chover e aparecem poças d'água na pista; PS20- Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento.

A Figura 12 mostra as distribuições das respostas às perguntas relativas a características da geometria viária para rodovias de pista dupla. Rodovias de pista dupla possuem velocidades de projeto mais elevadas e, portanto, maiores raios em curvas horizontais, sobrelargura e superelevação e larguras de faixas adequadas; por isso é esperado que este tema não seja de maior significância. Contudo, a largura da faixa (PD17) e existência de faixas adicionais (PD21) tiveram valores intermediários, o que mostra que há algum grau de importância nesses itens. A ausência de acostamento (PD12) é um item que impacta a qualidade, pois, mesmo em pista dupla, é um parâmetro que remete segurança aos usuários.

Figura 12: Frequência das respostas dos itens para o tema “Geometria e características da via” em rodovias de pista dupla

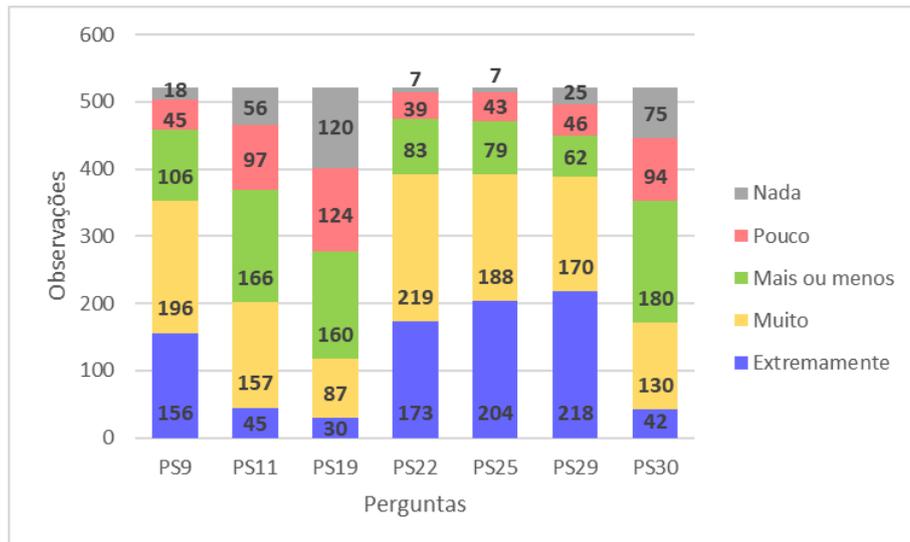


Questões: PD12- A rodovia da sua viagem não possui acostamento; PD17- Ao ultrapassar outro veículo você se sente desconfortável porque as faixas são estreitas; PD21- Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.

Já para rodovias de pista simples foram identificados mais parâmetros ligados às características da geometria da via na fase de grupos focais: PS9- *Nas subidas da rodovia não tem “terceira faixa” para facilitar as ultrapassagens*; PS11- *A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas*; PS19- *Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando*; PS22- *Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita*; PS25- *A rodovia da sua viagem não possui acostamento*; PS29- *Você está ultrapassando um veículo que está na “terceira faixa” e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente*; PS30- *A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas*. A Figura 13 mostra as distribuições das respostas obtidas.

É possível perceber que algumas características afetam a qualidade da viagem de forma mais acentuada, como a ausência de terceira faixa (PS9) para ultrapassagens, a largura da faixa (PS22), acostamento (PS25) e terceira faixa com estreitamento abrupto (PS29). Porém existe a possibilidade de a percepção dos motoristas nestas questões estar associada ao comportamento dos outros motoristas, uma vez que em pista simples, existe o risco evidente de colisão frontal.

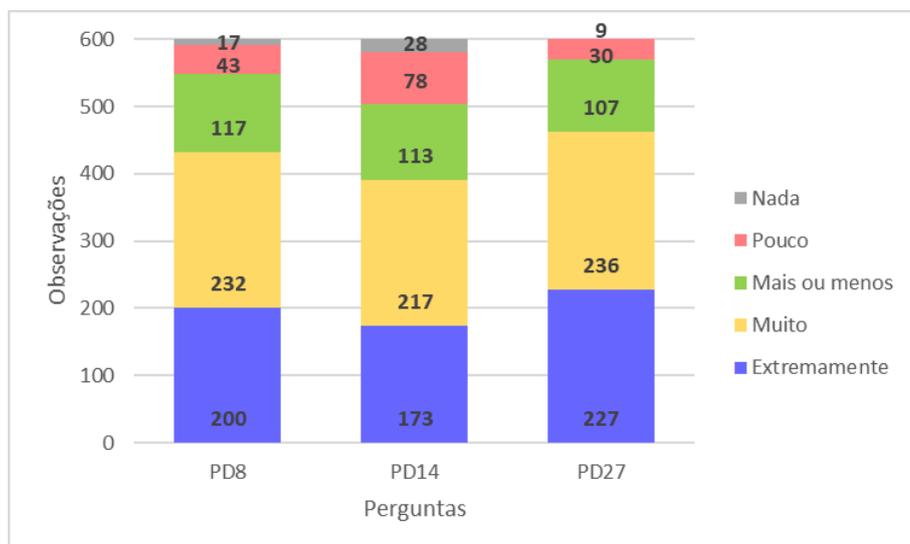
Figura 13: Frequência das respostas dos itens para o tema “Geometria e características da via” em rodovias de pista simples



Questões: PS9- Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens; PS11- A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas; PS19- Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando; PS22- Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita; PS25- A rodovia da sua viagem não possui acostamento; PS29- Você está ultrapassando um veículo que está na 3ª faixa e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente; PS30- A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas.

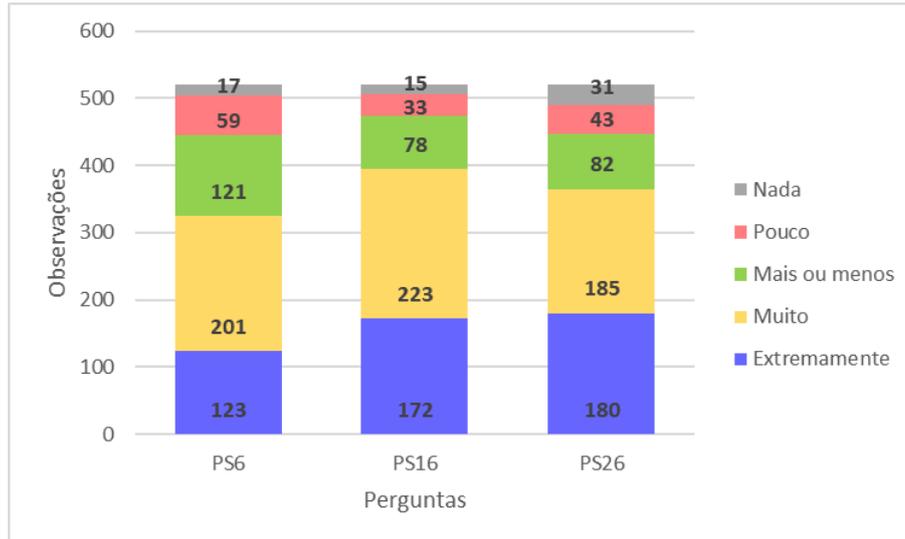
Os itens que compõem o tema “Sinalização” foram contemplados com as mesmas questões para rodovias de pista dupla (Figura 14) e de pista simples (Figura 15). As perguntas foram pertinentes a sinalização horizontal (pintura das faixas e presença de “olho de gato”) e sinalização vertical (placas). Em ambos os casos, é possível notar que a sinalização é um parâmetro que afeta a qualidade da viagem.

Figura 14: Frequência das respostas dos itens para o tema “Sinalização” em rodovias de pista dupla



Questões: PD8- As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas; PD14- Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo “olho de gato” no pavimento; PD27- As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.

Figura 15: Frequência das respostas dos itens para o tema “Sinalização” em rodovias de pista simples



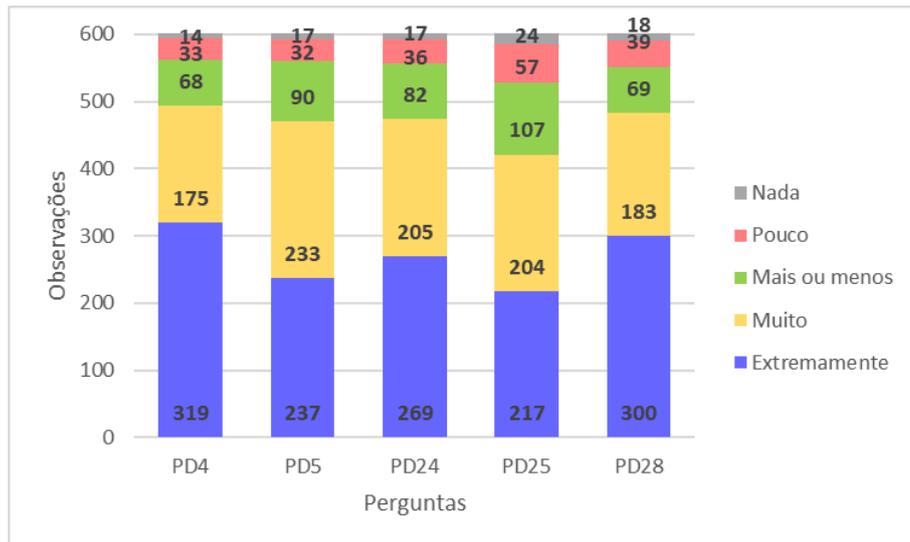
Questões: PS6- As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito; PS16- As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas; PS26- Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.

O comportamento dos outros motoristas foi bastante discutido em todas as sessões de grupos focais, principalmente quando a pauta era sobre a qualidade da viagem em rodovias de pista simples. Segundos os participantes, a tensão neste tipo de rodovia é bem maior porque a inexperiência ou imprudência de um outro usuário da via pode gerar um acidente grave e fatal. Neste caso, a possibilidade da colisão frontal é o principal fator de estresse.

Para as rodovias de pista dupla as questões sobre esse tema foram: PD4- *Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo o tempo*; PD5- *Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre*; PD24- *Um motorista à sua frente está travando o trânsito para olhar um acidente na rodovia*; PD25- *Um carro passa por você "costurando" no trânsito*; e PD28- *Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar*. A Figura 16 mostra as distribuições das respostas a essas perguntas.

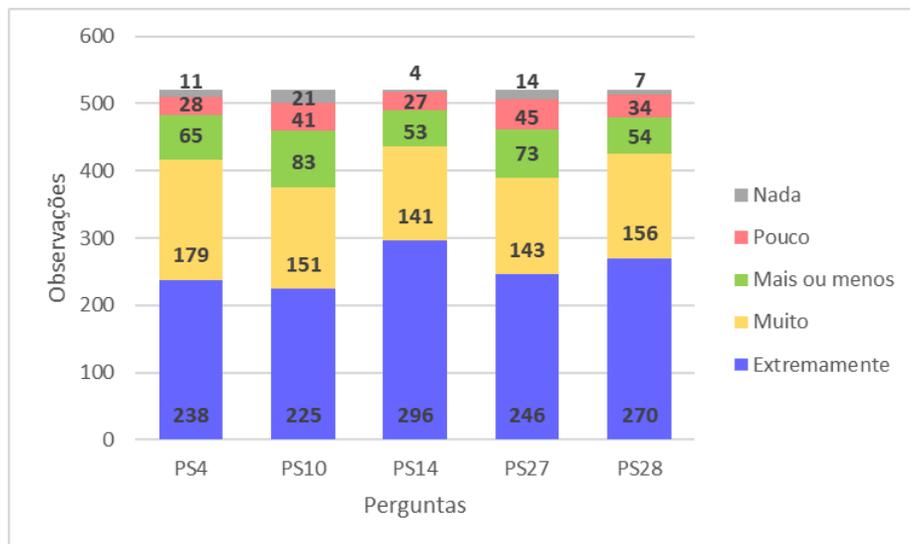
Já nas rodovias de pista simples, foram usados parâmetros diferentes para representar esse tema, conforme os achados dos grupos focais: PS4- *O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa*; PS10- *Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar*; PS14- *O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva*; PS27- *O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a terceira faixa para que você ultrapasse*; e PS28- *Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto*. A Figura 17 contém as distribuições das respostas dessas perguntas.

Figura 16: Frequência das respostas dos itens para o tema “Comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista dupla



Questões: PD4- Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo o tempo; PD5- Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre; PD24- Um motorista à sua frente está travando o trânsito para olhar um acidente na rodovia; PD25- Um carro passa por você "costurando" no trânsito; PD28- Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar.

Figura 17: Frequência das respostas dos itens para o tema “Comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista simples

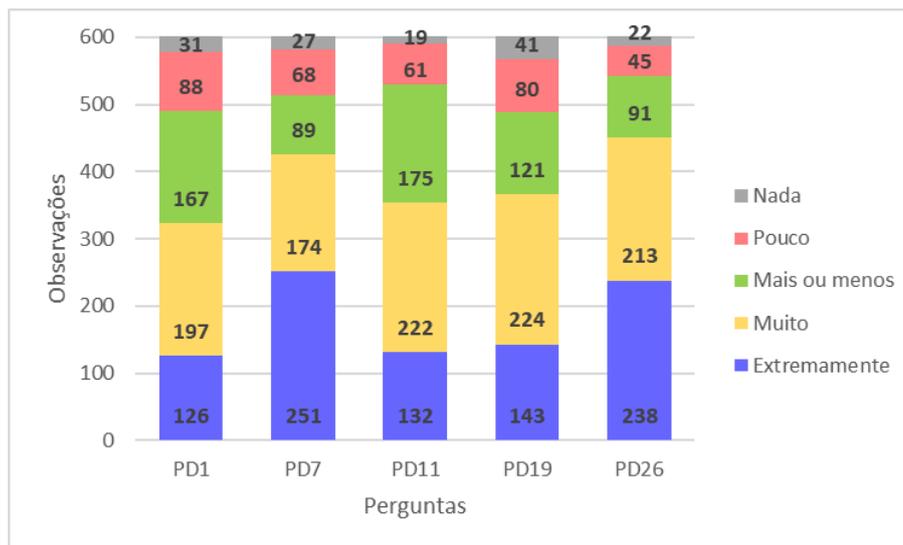


Questões: PS4- O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa; PS10- Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar; PS14- O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva; PS27- O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a 3ª faixa para que você ultrapasse; PS28- Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto.

Em todos os casos é possível inferir que a qualidade da viagem é afetada pelo comportamento dos outros motoristas que dirigem na rodovia, o que está relacionado com a densidade de tráfego. Tanto nas rodovias de pista dupla, como nas de pista simples, as respostas com maiores frequências são para as notas “4” e “5”. Em rodovias de pista simples, o motorista realizar uma ultrapassagem perigosa (PS4), invadir a faixa oposta (PS14) ou manter o farol alto (PS28) são parâmetros que podem aumentar o risco de colisão frontal.

O sétimo tema abordado no questionário é “*Gestão da operação da rodovia*”. Para pista dupla, as perguntas foram: PD1- *A rodovia está sendo duplicada e ao longo dela ficam alternados trechos de pista simples e pista dupla sem uma sinalização adequada*; PD7- *Seu veículo quebra e não existem telefones para socorro na lateral da rodovia*; PD11- *Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro*; PD19- *Uma empresa está fazendo recapeamento na rodovia e interdita um trecho muito maior do que o necessário para a obra*; PD26- *Você está saindo de viagem na véspera de um feriado e uma faixa de tráfego está interdita para obras na pista*, e a Figura 18 mostra as distribuições das respostas.

Figura 18: Frequência das respostas dos itens para o tema “*Gestão da operação da rodovia*” em rodovias de pista dupla



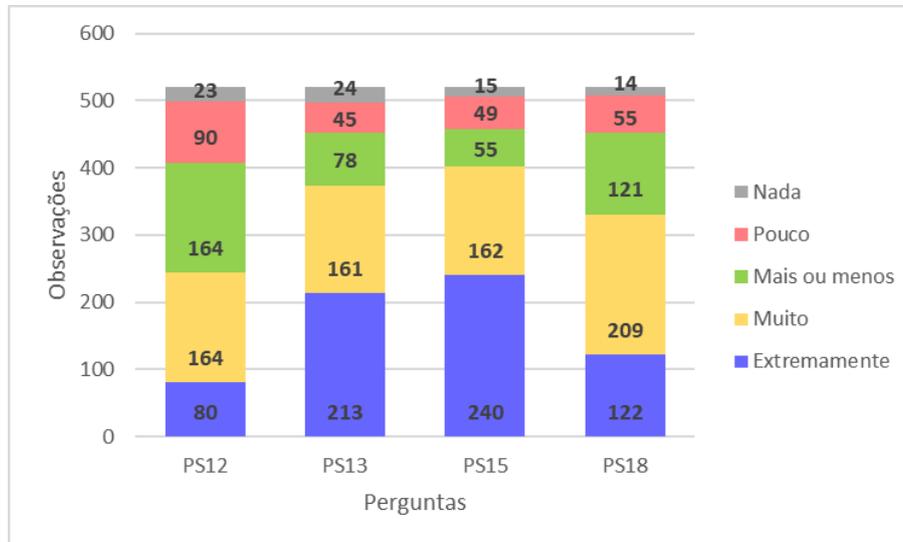
Questões: PD1- *A rodovia está sendo duplicada e ao longo dela ficam alternados trechos de pista simples e pista dupla sem uma sinalização adequada*; PD7- *Seu veículo quebra e não existem telefones para socorro na lateral da rodovia*; PD11- *Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro*; PD19- *Uma empresa está fazendo recapeamento na rodovia e interdita um trecho muito maior do que o necessário para a obra*; PD26- *Você está saindo de viagem na véspera de um feriado e uma faixa de tráfego está interdita para obras na pista*.

Para rodovia de pista simples, as perguntas relativas à “*Gestão da operação da rodovia*” foram: PS12- *Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro*; PS13- *Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia*; PS15- *Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização*; PS18- *Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista*. As respostas a essas perguntas estão mostradas na Figura 19.

Ambos os resultados permitem concluir que algumas ações são percebidas pelos motoristas e interferem na experiência da viagem. Para rodovias de pista dupla, pode-se notar que a interdição em dias comuns (PD19) afeta menos do que as obras realizadas em feriados prolongados (PD26). A existência de telefones às margens da rodovia foi ligeiramente mais percebida em pista simples (PS13) do que pista dupla (PD7), possivelmente porque existe um receio maior de acontecer um

acidente. Já a frequência de postos de combustíveis e locais de alimentação e higiene pessoal em pista simples (PS12) incomoda menos do que em pista dupla (PD11), o que pode ser devido ao fato de que comumente rodovias de pista dupla são concedidas e contam com essas estruturas, o que faz com que o usuário perceba facilmente sua ausência.

Figura 19: Frequência das respostas dos itens para o tema “Gestão da operação da rodovia” em rodovias de pista simples



Questões: PS12- Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro; PS13- Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia; PS15- Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização; PS18- Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista.

Algumas questões que foram recorrentes nos grupos focais, mas não se enquadraram nos temas anteriores e foram agrupadas no tema “*Outros tópicos*”, bloco denominado “*Questões gerais*”. Apresentadas para os participantes que dirigem em rodovias de pista dupla (Figura 20) e pista simples (Figura 21) responderem usando uma escala Likert de cinco pontos sobre concordar ou discordar com a afirmativa, as perguntas foram: PD/PS_Geral1 - *Rodovias muito planas e sem curvas dão sono*; PD/PS _Geral2 - *Os motoristas de carro terminam o curso da autoescola sem saber nada sobre dirigir em rodovias*; PD/PS _Geral3 - *Não conhecer a estrada que está viajando torna a viagem pior*; PD/PS _Geral4 - *Os motoristas de carro não respeitam os motoristas de caminhão na rodovia*; PD/PS _Geral5 - *A viagem na pista simples é mais tensa porque tem que se preocupar todo o tempo com quem vem de frente*; PD/PS _Geral6 - *Os motoristas de caminhão são mal-educados com outros caminhoneiros na estrada*; PD/PS _Geral7 - *Grande parte dos motoristas de carro desconhece as limitações e necessidades dos caminhões em rodovias*; PD/PS _Geral8 - *Os motoristas de caminhão não respeitam os motoristas de carro na rodovia*; PD/PS _Geral9 - *A possibilidade de ser surpreendido por um animal cruzando a rodovia torna a viagem pior*; PD/PS _Geral10 - *A existência de pedestres e/ou ciclistas andando no acostamento da rodovia gera tensão no motorista*.

A monotonia de rodovias com longos trechos planos e retilíneos apresentou uma frequência distribuída para os dois tipos de rodovias (PD/PS_Geral1), o que mostra que, aparentemente, não gera incômodo, mas não há um senso comum sobre isso. A tensão da viagem na pista simples por receio de uma colisão frontal (PD/PS_Geral5) impacta a qualidade da viagem, principalmente entre aqueles que conduzem mais em pista dupla, possivelmente por não estarem acostumados a dirigir nessas estradas e, por isso, se sentem mais inseguros em fazê-lo.

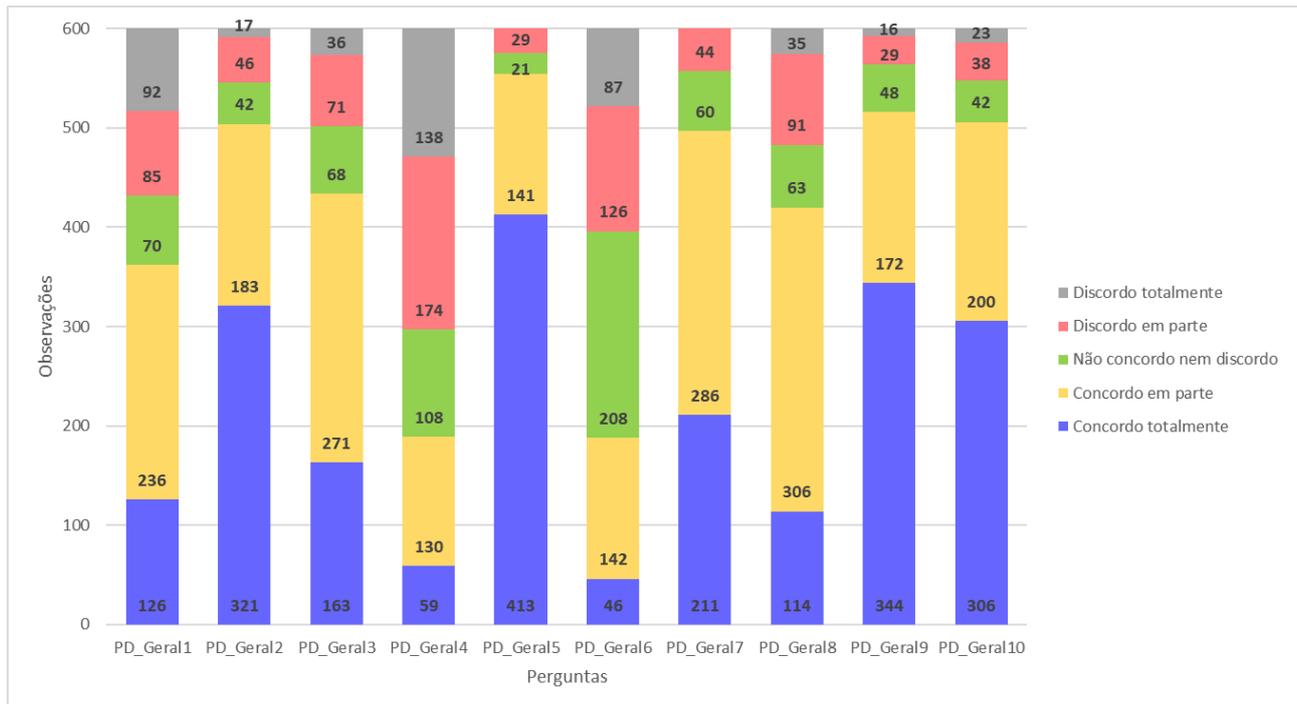
Um assunto bastante recorrente e discutido nos grupos focais, sobre o qual houve uma concordância geral, é que, atualmente, os motoristas terminam o curso da autoescola sem saber dirigir em rodovias (PD/PS_Geral2). Os motoristas de pista simples foram mais enfáticos nesta questão, justamente pela preocupação com o comportamento dos outros motoristas e a insegurança com um possível acidente. Neste contexto, muitos acreditam que grande parte dos motoristas de automóveis desconhecem as limitações e necessidades dos caminhões (PD/PS_Geral7).

Quando questionados sobre a educação dos motoristas de automóveis com os motoristas de caminhões (PD/PS_Geral4) e da relação entre os condutores de caminhões (PD/PS_Geral6), não houve resultados expressivos nos dois tipos de rodovias.

Por fim, foi abordado sobre a presença de animais (PD/PS_Geral9), pedestres e ciclistas (PD/PS_Geral10) às margens das estradas. Neste caso, foi senso comum a veracidade das afirmativas, mostrando a preocupação dos usuários dos dois tipos de rodovias com potenciais atropelamentos.

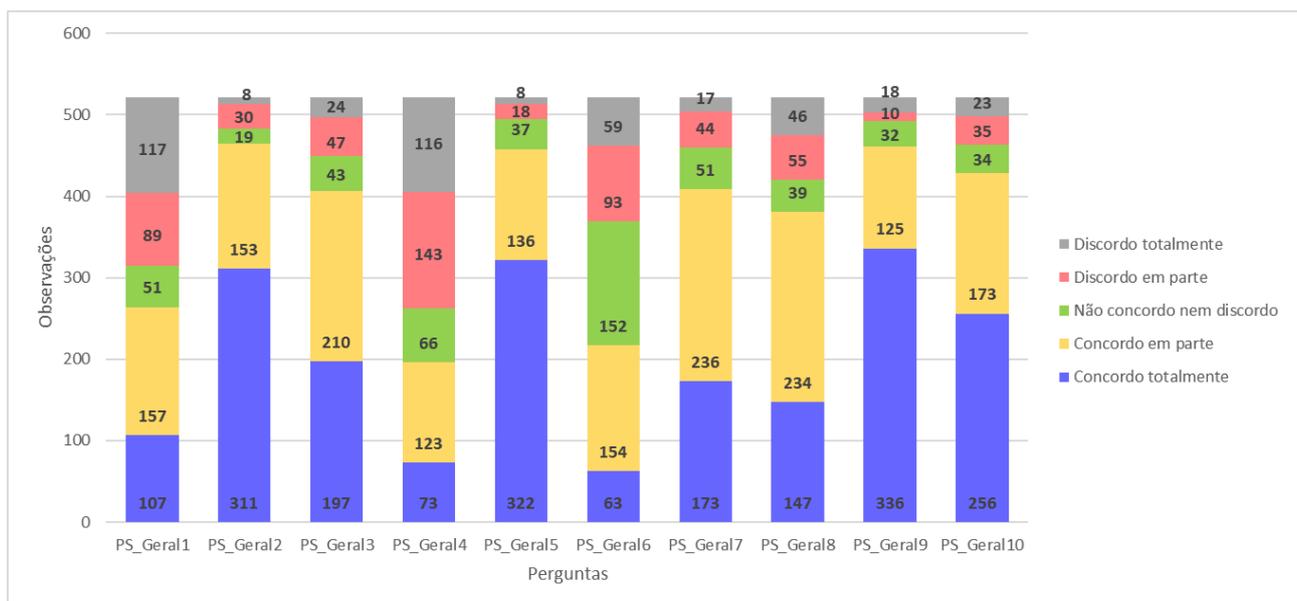
Algumas expressões usadas nos grupos focais que na análise temática definiram assuntos inseridos no tema “*Outros tópicos*” podem ser incluídos em outros temas, são elas: iluminação, policiamento, poda de árvores, mato e limpeza (Tema “*Gestão da operação da rodovia*”); (des)respeito entre motoristas de carros e de caminhões (Tema “*Comportamento de outros motoristas*”); sono e monotonia (Tema “*Geometria e características da via*”); e quem vem de frente e fluxo oposto (Temas “*Densidade de tráfego*” ou “*Comportamento de outros motoristas*”). Dessa forma, somente as expressões chuva, neblina, não conhecer a estrada, tensão, animais na pista, pedestres, ciclistas, bicicletas e atropelamentos comporiam o tema “*Outros tópicos*”. Porém, este equívoco foi notado após o início da aplicação da escala e, para não haver prejuízo na coleta, foi mantida a configuração proposta. As análises dos resultados efetuando a alteração também é inviável, pois, apesar de serem ambas escalas Likert, as abordagens foram diferentes. Assim, a mudança da composição do tema “*Outros tópicos*” é uma sugestão na próxima etapa do processo de validação do instrumento desenvolvido.

Figura 20: Frequência das respostas dos itens para o tema “Outros tópicos” em rodovias de pista dupla



PD_Geral1 - Rodovias muito planas e sem curvas dão sono; PD_Geral2 - Os motoristas de carro terminam o curso da autoescola sem saber nada sobre dirigir em rodovias; PD_Geral3 - Não conhecer a estrada que está viajando torna a viagem pior; PD_Geral4 - Os motoristas de carro não respeitam os motoristas de caminhão na rodovia; PD_Geral5 - A viagem na pista simples é mais tensa porque tem que se preocupar todo o tempo com quem vem de frente; PD_Geral6 - Os motoristas de caminhão são mal-educados com outros caminhoneiros na estrada; PD_Geral7 - Grande parte dos motoristas de carro desconhece as limitações e necessidades dos caminhões em rodovias; PD_Geral8 - Os motoristas de caminhão não respeitam os motoristas de carro na rodovia; PD_Geral9 - A possibilidade de ser surpreendido por um animal cruzando a rodovia torna a viagem pior; PD_Geral10 - A existência de pedestres e/ou ciclistas andando no acostamento da rodovia gera tensão no motorista.

Figura 21: Frequência das respostas dos itens para as “Outros tópicos” em rodovias de pista simples



PS_Geral1 - Rodovias muito planas e sem curvas dão sono; PS_Geral2 - Os motoristas de carro terminam o curso da autoescola sem saber nada sobre dirigir em rodovias; PS_Geral3 - Não conhecer a estrada que está viajando torna a viagem pior; PS_Geral4 - Os motoristas de carro não respeitam os motoristas de caminhão na rodovia; PS_Geral5 - A viagem na pista simples é mais tensa porque tem que se preocupar todo o tempo com quem vem de frente; PS_Geral6 - Os motoristas de caminhão são mal-educados com outros caminhoneiros na estrada; PS_Geral7 - Grande parte dos motoristas de carro desconhece as limitações e necessidades dos caminhões em rodovias; PS_Geral8 - Os motoristas de caminhão não respeitam os motoristas de carro na rodovia; PS_Geral9 - A possibilidade de ser surpreendido por um animal cruzando a rodovia torna a viagem pior; PS_Geral10 - A existência de pedestres e/ou ciclistas andando no acostamento da rodovia gera tensão no motorista.

Vários dos itens percebidos como fatores importantes na qualidade da viagem em rodovias de pista dupla e pista simples são atividades de rotina de gestão da via, ações pontuais e simples, de investimentos menos substanciais por parte do órgão gestor e, muitas vezes, de rápida execução. Um Sistema de Gerência de Pavimentos exige tempo para implementação e recursos, mas outros itens, como sinalização horizontal e vertical e gestão operacional de obras, permitem uma intervenção mais imediata e barata. Dessa forma, é possível notar que ações triviais, embora não necessariamente de baixo custo, podem gerar um expressivo incremento na percepção da qualidade da viagem pelos motoristas.

3.3.2 Análise Fatorial

Foi realizada uma análise fatorial exploratória (AFE) com o objetivo de avaliar a estrutura fatorial do instrumento proposto como ferramenta de avaliação e compreender a forma como os motoristas percebem os parâmetros de qualidade da viagem contemplados na pesquisa.

3.3.2.1. Estrutura fatorial para rodovias de pista dupla

Para verificar se as correlações entre as variáveis (questões do questionário) eram suficientemente significativas para a aplicação da AFE, foram usados os testes de esfericidade de Bartlett ($6882,8 \text{ gl} = 378, p < 0,001$) e o teste de Kaiser-Meyer-Olkin, KMO ($0,92 > 0,8$), que sugeriram interpretabilidade da matriz de correlação dos itens. Para rodovias de pista dupla, a análise paralela sugeriu a configuração de dois fatores como a mais representativa para os dados. Decidiu-se testar todas as possibilidades a partir do número de temas extraídos da análise temática realizada com os resultados dos grupos focais, isto é, sete fatores até a unidimensionalidade, e foi confirmado o resultado de dois fatores como o mais adequado. Esta decisão foi pautada na análise da coerência teórica da classificação, nos valores das cargas fatoriais, na existência de cargas cruzadas e nos indicadores de replicabilidade e qualidade dos fatores, detalhados a seguir.

Conforme exposto na Tabela 10, os índices de fidedignidade composta, que mede a consistência interna, foram apropriados ($F1 = 0,879$ e $F2 = 0,898$) e as estimativas de replicabilidade dos *scores* fatoriais, medido através do índice H (Ferrando; Lorenzo-Seva, 2018), sugeriram que os dois fatores são replicáveis ($F1 = 0,877$ e $F2 = 0,893$). A estrutura fatorial apresentou índices de ajuste adequados ($RMSR = 0,060$; $RMSEA = 0,052$; $CFI = 0,976$; $NNFI/TLI = 0,972$) e os parâmetros de adequação do modelo confirmaram a qualidade e eficácia das estimativas de pontuação dos fatores ($FDI = 0,953$; $ORION = 0,909$; $SR = 3,151$; e $EPTD = 92,9\%$ para $F1$ e $FDI = 0,958$; $ORION = 0,919$; $SR = 3,361$; e $EPTD = 93,4\%$ para $F2$).

Tabela 10: Índices de adequação, consistência e qualidade do conjunto de dados e do questionário sobre fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem em rodovias de pista dupla

Análise	Índices	Fator 1	Fator 2
Adequação do conjunto de dados para a AFE	Esfericidade de Bartlett	0,000010	
	KMO	0,922	
Correlação entre inter fatores	Correlação	0,718	
Variância explicada	Variância explicada	0,427	
Consistência interna	Fidedignidade composta	0,879	0,898
Replicabilidade	Índice H	0,877	0,893
Qualidade dos fatores	FDI	0,953	0,958
	ORION	0,909	0,919
	SR	3,151	3,361
	EPTD	92,9%	93,4%
Adequação do modelo	RMSR	0,060	
	RMSEA	0,052	
	CFI	0,976	
	NNFI/TLI	0,972	

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO); test GENERALIZED H (G-H) INDEX Factor; Determinacy Index (FDI); ORION marginal reliability (ORION); Sensitivity ratio (SR); Expected percentage of true differences (EPTD); Root Mean Square of Residuals (RMSR); Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA); Comparative Fit Index (CFI); e Non-Normed Fit Index (NNFI/TLI)

As cargas fatoriais dos itens são apresentadas sem e com omissão dos valores menores do que 0,3 na Tabela 11 e Tabela 12, respectivamente. Em instrumentos de coleta submetidos a uma primeira avaliação de adequação e eficácia, é esperado que algumas variáveis apresentem cargas mais baixas e até cargas cruzadas, uma vez que ainda será necessário um processo de validação da escala de medida. Desta forma, considerando principalmente o caráter inédito do instrumento proposto, as cargas fatoriais são aceitáveis, pois são mais elevadas em seus respectivos fatores e não há cargas cruzadas, o que sugere a adequação da estrutura para medir o que propõe.

Na Tabela 11, é possível notar que algumas variáveis, apesar de não serem consideradas cruzadas para o ponto de corte de 0,3; possuem valores próximos e baixos nos dois fatores – por exemplo: V4, V21 e V24. Para uma possível replicação do questionário é interessante verificar a necessidade de mantê-las na coleta.

Os valores negativos presentes nas questões V8, V11, V12, V13, V14, V25 e V27 sinalizam uma interpretação inversa por parte dos participantes para a variável considerando os dois fatores e não significam um problema para as análises realizadas. Todavia, é importante que essa inversão seja coerente no contexto teórico quando forem atribuídos rótulos aos fatores.

Tabela 11: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista dupla sem omissão de valores

ID	Variável	Fator 1	Fator 2
V 1	A rodovia está sendo duplicada e ao longo dela ficam alternados trechos de pista simples e pista dupla sem uma sinalização adequada.	0,388	0,126
V 2	Você tem dificuldade para mudar para a faixa da esquerda porque o fluxo de veículos está grande.	0,775	-0,239
V 3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.	0,745	-0,191
V 4	Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo o tempo.	0,378	0,257
V 5	Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre.	0,551	0,046
V 6	O pavimento da rodovia possui trilhas profundas geradas pelas rodas dos veículos pesados.	0,148	0,541
V 7	Seu veículo quebra e não existem telefones para socorro na lateral da rodovia.	0,040	0,550
V 8	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.	-0,141	0,833
V 9	Existem muitos veículos na rodovia, mas todos andam juntos, sem um travar o outro.	0,462	-0,198
V 10	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.	0,066	0,649
V 11	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.	-0,024	0,661
V 12	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.	-0,172	0,790
V 13	Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade.	-0,028	0,529
V 14	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.	-0,058	0,713
V 15	Ao longo da rodovia existem veículos muito rápidos passando por você e, ao mesmo tempo, outros muito lentos à sua frente.	0,414	0,221
V 16	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.	0,690	0,070
V 17	Ao ultrapassar outro veículo você se sente desconfortável porque as faixas são estreitas.	0,112	0,525
V 18	Ao longo do seu trajeto têm muitos carros trafegando na rodovia.	0,574	-0,018
V 19	Uma empresa está fazendo recapeamento na rodovia e interdita um trecho muito maior do que o necessário para a obra.	0,516	0,131
V 20	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.	0,768	-0,113
V 21	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.	0,374	0,245
V 22	Durante a viagem existe um congestionamento por causa do grande fluxo de veículos na rodovia.	0,738	-0,041
V 23	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.	0,095	0,555
V 24	Um motorista à sua frente está travando o trânsito para olhar um acidente na rodovia.	0,263	0,368
V 25	Um carro passa por você "costurando" no trânsito.	-0,037	0,641
V 26	Você está saindo de viagem na véspera de um feriado e uma faixa de tráfego está interditada para obras na pista.	0,477	0,213
V 27	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.	-0,118	0,824
V 28	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar.	0,628	0,040

A Tabela 12 permite visualizar a divisão dos itens do questionário nos dois fatores. O primeiro fator (F1) é composto por 15 itens que abordam o fluxo, congestionamento, muitos carros e caminhões (relativo à densidade), velocidade desejada, e velocidade dos outros veículos. A variável V5 “*Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre*” foi originalmente inserida no questionário como uma medida do comportamento dos outros motoristas; mas, aparentemente, foi interpretada pelos respondentes como uma medida referente à velocidade, pois ficou agrupada com outras medidas de velocidade em F1. Por outro lado, a análise de duplicidades do programa FACTOR, realizada a partir do indicador *Expected residual correlation direct change index* (EREC), aponta a variável V5 juntamente com V4 “*Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo*

o tempo” (0,237). Esta variável também foi criada, originalmente, como uma medida de avaliação do comportamento de outros condutores, mas, ao contrário da V5, não possui uma interpretação direta com a velocidade. Pode-se sugerir, contudo, que, havendo um veículo atrás com farol alto, a velocidade de desejo do motorista é afetada pelo desconforto e insegurança existentes nesta situação. A questão 28 “*Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar*” foi interpretada pelos participantes condicionada a densidade e interferência na velocidade e não em decorrência de um comportamento intencionalmente antissocial. Alguns itens ligados à gestão da operação da rodovia (V1, V19 e V26) também foram interpretados como fatores que provocam congestionamento e impactam a velocidade.

Tabela 12: Cargas fatoriais das dimensões da escala de fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem em rodovias de pista dupla em ordem decrescente e com omissão de valores menores do que 0,3

ID	Variável	Fator 1	Fator 2
V 2	Você tem dificuldade para mudar para a faixa da esquerda porque o fluxo de veículos está grande.	0,775	
V 20	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.	0,768	
V 3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.	0,745	
V 22	Durante a viagem existe um congestionamento por causa do grande fluxo de veículos na rodovia.	0,738	
V 16	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.	0,690	
V 28	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar.	0,628	
V 18	Ao longo do seu trajeto têm muitos carros trafegando na rodovia.	0,574	
V 5	Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre.	0,551	
V 19	Uma empresa está fazendo recapeamento na rodovia e interdita um trecho muito maior do que o necessário para a obra.	0,516	
V 26	Você está saindo de viagem na véspera de um feriado e uma faixa de tráfego está interdita para obras na pista.	0,477	
V 9	Existem muitos veículos na rodovia, mas todos andam juntos, sem um travar o outro.	0,462	
V 15	Ao longo da rodovia existem veículos muito rápidos passando por você e, ao mesmo tempo, outros muito lentos à sua frente.	0,414	
V 1	A rodovia está sendo duplicada e ao longo dela ficam alternados trechos de pista simples e pista dupla sem uma sinalização adequada.	0,388	
V 4	Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo o tempo.	0,378	
V 21	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.	0,374	
V 8	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.		0,833
V 27	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.		0,824
V 12	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.		0,790
V 14	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.		0,713
V 11	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.		0,661
V 10	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.		0,649
V 25	Um carro passa por você "costurando" no trânsito.		0,641
V 23	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.		0,555
V 7	Seu veículo quebra e não existem telefones para socorro na lateral da rodovia.		0,550
V 6	O pavimento da rodovia possui trilhas fundas geradas pelas rodas dos veículos pesados.		0,541
V 13	Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade.		0,529
V 17	Ao ultrapassar outro veículo você se sente desconfortável porque as faixas são estreitas.		0,525
V 24	Um motorista à sua frente está travando o trânsito para olhar um acidente na rodovia.		0,368

Nota-se que existe um respaldo técnico que ampara a forma como este fator se formou. Por ser o primeiro fator retido na análise fatorial, é possível afirmar que tem maior importância para os usuários de rodovias de pista dupla. É interessante observar como a interpretação das questões propostas em alguns casos foi divergente da interpretação inicial da pesquisadora na análise dos resultados dos grupos focais; no entanto, com exceção do item V4, coerentes com aspectos ligados às condições da corrente de tráfego.

Em função disso, considerando as variáveis que o compõem, o Fator 1 foi rotulado “*Condição do tráfego*”, incluindo principalmente os parâmetros densidade e velocidade, como mostra o Quadro 13. Na etapa de formulação do questionário, apesar de terem sido tratados como temas diferentes, essa junção era esperada, pois as duas medidas são correlacionadas.

Quadro 13: Variáveis contidas na dimensão “Condição do tráfego” (F1) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista dupla

Densidade de tráfego	
ID	Variável
V2	Você tem dificuldade para mudar para a faixa da esquerda porque o fluxo de veículos está grande.
V9	Existem muitos veículos na rodovia, mas todos andam juntos, sem um travar o outro.
V16	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.
V18	Ao longo do seu trajeto têm muitos carros trafegando na rodovia.
V22	Durante a viagem existe um congestionamento por causa do grande fluxo de veículos na rodovia.
Velocidade	
ID	Variável
V3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.
V15	Ao longo da rodovia existem veículos muito rápidos passando por você e, ao mesmo tempo, outros muito lentos à sua frente.
V20	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.
V1	A rodovia está sendo duplicada e ao longo dela ficam alternados trechos de pista simples e pista dupla sem uma sinalização adequada.
V19	Uma empresa está fazendo recapeamento na rodovia e interdita um trecho muito maior do que o necessário para a obra.
V26	Você está saindo de viagem na véspera de um feriado e uma faixa de tráfego está interdita para obras na pista.
V4	Você está viajando à noite e o veículo atrás de você mantém o farol alto todo o tempo.
V5	Tem um veículo à sua frente andando devagar na faixa da esquerda mesmo com a faixa da direita livre.
V28	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, ocupando as duas faixas de tráfego, mas os dois estão muito devagar.
V21	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.

Os valores das cargas fatoriais significam o quanto cada variável representa o fator gerado, o que pode sinalizar os itens mais importantes naquele fator. A partir deste pressuposto, pode-se afirmar que, no contexto da condição de tráfego na rodovia de pista dupla, o que mais impacta a qualidade da viagem para os usuários, em ordem de importância, são: a dificuldade para mudar de faixa devido à quantidade de veículos na via (V2= 0,775); frear e acelerar várias vezes pelo mesmo motivo anterior, a velocidade de desejo ser impactada pelo elevado fluxo (V20= 0,768); a velocidade baixa de outros veículos que trafegam na rodovia (V3= 0,745); e a situação de congestionamento (V22= 0,738).

O segundo fator é composto por 13 itens que abordam, principalmente, condição do pavimento, sinalização, características geométricas e gestão da operação da rodovia, como pode ser visto na Tabela 12 e no Quadro 14. Estão neste grupo algumas medidas de comportamento dos motoristas (V13, V24 e V25). Destas, as variáveis V13 “*Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade*” e V25 “*Um carro passa por você "costurando" no trânsito*” aparecem como possíveis duplicidades (EREC= 0,442), isto é, os participantes possivelmente interpretaram-nas como a mesma medida.

Com base na composição do fator, F2 foi denominado “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*”. Neste caso, a junção de itens como condição do pavimento e sinalização não era prevista, mas é bastante razoável que os usuários as percebam desta forma. O mesmo acontece para as características geométricas e gestão da operação da rodovia. Inesperada foi

a forma como o tema da análise temática “*Comportamento de outros motoristas*”, tão recorrente nas sessões de grupos focais, acabou se dividindo nas dimensões. Entretanto, apesar de menos evidente, é compreensível e indica que a conduta dos outros de forma isolada, provavelmente, não é uma medida tão importante em pista dupla.

Quadro 14: Variáveis contidas na dimensão “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*” (F2) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista dupla

Condição do pavimento	
ID	Variável
V6	O pavimento da rodovia possui trilhas fundas geradas pelas rodas dos veículos pesados.
V10	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.
V23	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.
Sinalização viária	
ID	Variável
V8	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.
V14	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.
V27	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.
Gestão da operação da rodovia	
ID	Variável
V7	Seu veículo quebra e não existem telefones para socorro na lateral da rodovia.
V11	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.
Geometria e características da via	
ID	Variável
V12	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.
V17	Ao ultrapassar outro veículo você se sente desconfortável porque as faixas são estreitas.
Comportamento de outros motoristas	
ID	Variável
V13	Na rodovia existem veículos trafegando muito acima da sua velocidade.
V24	Um motorista à sua frente está travando o trânsito para olhar um acidente na rodovia.
V25	Um carro passa por você "costurando" no trânsito.

A partir do mesmo pressuposto abordado no Fator 1 de que a carga fatorial pode sugerir a importância do item, pode-se inferir que o que mais impacta a qualidade da viagem são: condição da pintura das faixas de tráfego, isto é, a sinalização horizontal (V8= 0,833); a sinalização vertical – placas (V27= 0,824); o acostamento (V12= 0,790); e a existência de “olhos de gato”, que também representa a sinalização horizontal da via (V14= 0,713). Esta primeira análise permite concluir que, para rodovias de pista dupla, a sinalização, tanto vertical quanto horizontal, é um parâmetro de grande importância na avaliação da qualidade da viagem pelos motoristas.

3.3.2.2. Estrutura fatorial para rodovias de pista simples

Os testes de esfericidade de Bartlett (5862,0 $gl= 435$, $p < 0,001$) e KMO (0,92) sugeriram interpretabilidade da matriz de correlação dos itens apresentados no questionário. Para rodovias de pista simples, a análise paralela sugeriu a possibilidade de adotar uma configuração de três fatores; contudo, a melhor solução encontrada foi o agrupamento dos itens em dois fatores. Esta decisão foi pautada na análise da coerência teórica da classificação, nos valores das cargas fatoriais, na existência de cargas cruzadas e nos indicadores de replicabilidade e qualidade dos fatores.

Conforme exposto na Tabela 13, as estimativas de replicabilidade dos *scores* fatoriais, medidas através do índice H, sugeriram que os dois fatores são replicáveis (F1= 0,908 e F2= 0,939). A estrutura fatorial apresentou índices de ajuste adequados (RMSR= 0,0826; RMSEA= 0,074; CFI= 0,964; NNFI/TLI = 0,958) e os parâmetros de adequação do modelo confirmaram a qualidade e eficácia das estimativas de pontuação dos fatores (FDI= 0,968; ORION= 0,938; SR= 3,887; e EPTD= 94,5% para F1 e FDI= 0,969; ORION= 0,938; SR= 3,900; e EPTD= 94,5% para F2).

Tabela 13: Índices de adequação, consistência e qualidade do banco de dados e questionário para rodovias de pista simples

Análise	Índices	Fator 1	Fator 2
Adequação do banco para a AFE	Esfericidade de Bartlett	0,000010	
	KMO	0,918	
Correlação entre inter fatores	Correlação	0,641	
Variância explicada	Variância explicada	0,467	
Replicabilidade	Índice H	0,908	0,939
Qualidade dos fatores	FDI	0,968	0,969
	ORION	0,938	0,938
	SR	3,887	3,900
	EPTD	94,5%	94,5%
Adequação do modelo	RMSR	0,083	
	RMSEA	0,074	
	CFI	0,964	
	NNFI/TLI	0,958	

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO); test GENERALIZED H (G-H) INDEX Factor; Determinacy Index (FDI); ORION marginal reliability (ORION); Sensitivity ratio (SR); Expected percentage of true differences (EPTD); Root Mean Square of Residuals (RMSR); Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA); Comparative Fit Index (CFI); e Non-Normed Fit Index (NNFI/TLI)

As cargas fatoriais dos itens são apresentadas na Tabela 14. Considerando o caráter inédito do questionário, as cargas fatoriais são aceitáveis, pois são mais elevadas em seus respectivos fatores, porém existem duas variáveis (V7 e V15) com cargas cruzadas. A segunda não representa um problema porque a diferença entre as cargas é significativa e inversas (V15= 0,975 para F1 e V15= -0,321 para F2). Entretanto, a variável V7 “*Você está viajando, começa a chover e aparecem poças d’água na pista*” acaba se tornando um ruído na análise, pois não está representando nenhum dos fatores efetivamente (0,337 para F1 e 0,367 para F2). Por isso, decidiu-se fazer uma nova análise excluindo esta variável.

Tabela 14: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista simples sem omissão de valores

ID	Variável	Fator 1	Fator 2
V 1	Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens.	-0,144	0,760
V 2	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.	0,587	0,035
V 3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.	0,025	0,599
V 4	O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa.	0,571	0,024
V 5	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.	0,425	0,101
V 6	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.	0,711	-0,083
V 7	Você está viajando, começa a chover e aparecem poças d'água na pista.	0,337	0,367
V 8	Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem.	-0,129	0,759
V 9	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.	0,243	0,411
V 10	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar.	0,149	0,562
V 11	A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas.	0,055	0,638
V 12	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.	0,530	0,060
V 13	Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia.	0,492	0,059
V 14	O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva.	0,825	-0,099
V 15	Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização.	0,975	-0,321
V 16	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.	0,774	-0,082
V 17	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.	-0,137	0,945
V 18	Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista.	0,558	0,158
V 19	Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando.	-0,259	0,805
V 20	Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento.	0,477	0,068
V 21	Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados.	0,189	0,342
V 22	Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita.	0,639	0,098
V 23	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.	0,055	0,692
V 24	Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente.	-0,096	0,914
V 25	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.	0,811	-0,141
V 26	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.	0,444	0,222
V 27	O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a 3ª faixa para que você ultrapasse.	0,564	0,200
V 28	Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto.	0,675	-0,010
V 29	Você está ultrapassando um veículo que está na 3ª faixa e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente.	0,529	0,243
V 30	A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas.	0,112	0,569

Os testes de esfericidade de Bartlett (5865,8 gl= 406, $p < 0,001$) e KMO (0,91) foram repetidos após a exclusão de V7 e, novamente, sugeriram interpretabilidade da matriz de correlação dos itens. Mais uma vez, a análise paralela sugeriu a configuração de três fatores como a mais representativa para os dados. Contudo, com base em uma análise da consistência teórica da classificação, nos valores das cargas fatoriais, na existência de cargas cruzadas e nos indicadores de replicabilidade e qualidade dos fatores, optou-se por manter a extração de dois fatores.

A Tabela 15 resume a análise da qualidade da AFE. Os índices de fidedignidade composta foram apropriados (F1= 0,918 e F2= 0,907) e as estimativas de replicabilidade dos *scores* fatoriais, sugeriram que os dois fatores são replicáveis (F1= 0,908 e F2= 0,941). A estrutura fatorial

apresentou índices de ajuste adequados (RMSR= 0,083; RMSEA= 0,075; CFI= 0,963; NNFI/TLI= 0,956) e os parâmetros de adequação do modelo confirmaram a qualidade e eficácia das estimativas de pontuação dos fatores (FDI= 0,968; ORION= 0,938; SR= 3,874; e EPTD= 94,5% para F1 e FDI= 0,967; ORION= 0,936; SR= 3,824; e EPTD= 94,4% para F2). A exclusão da variável V7 trouxe variações muito discretas nos valores dos índices de qualidade, consistência e adequação.

Tabela 15: Índices de adequação, consistência e qualidade do banco de dados e questionário para rodovias de pista simples com exclusão da variável V7

Análise	Índices	Fator 1	Fator 2
Adequação do banco para a AFE	Esfericidade de Bartlett	0,000010	
	KMO	0,915	
Correlação entre inter fatores	Correlação	0,629	
Variância explicada	Variância explicada	0,469	
Consistência interna	Fidedignidade composta	0,918	0,907
Replicabilidade	Índice H	0,908	0,941
Qualidade dos fatores	FDI	0,968	0,967
	ORION	0,938	0,936
	SR	3,874	3,824
	EPTD	94,5%	94,4%
Adequação do modelo	RMSR	0,083	
	RMSEA	0,075	
	CFI	0,963	
	NNFI/TLI	0,956	

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO); test GENERALIZED H (G-H) INDEX Factor; Determinacy Index (FDI); ORION marginal reliability (ORION); Sensitivity ratio (SR); Expected percentage of true differences (EPTD); Root Mean Square of Residuals (RMSR); Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA); Comparative Fit Index (CFI); e Non-Normed Fit Index (NNFI/TLI)

As cargas fatoriais dos itens são apresentadas sem e com omissão dos valores menores do que 0,3 nas Tabela 16 e Tabela 17, respectivamente. Não há carga cruzada nos fatores, exceto a do item 15, que se manteve. Contudo, não é um problema pois existe uma diferença significativa nos valores e, além disso, são inversas, como já ponderado.

Tabela 16: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista simples sem omissão de valores e exclusão da variável V7

ID	Variável	Fator 1	Fator 2
V 1	Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens.	-0,123	0,747
V 2	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.	0,590	0,032
V 3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.	0,037	0,600
V 4	O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa.	0,576	0,022
V 5	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.	0,422	0,093
V 6	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.	0,704	-0,081
V 8	Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem.	-0,108	0,753
V 9	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.	0,249	0,416
V 10	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar.	0,163	0,556
V 11	A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas.	0,062	0,636
V 12	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.	0,528	0,061
V 13	Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia.	0,493	0,056
V 14	O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva.	0,828	-0,094
V 15	Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização.	0,968	-0,305
V 16	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.	0,773	-0,086
V 17	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.	-0,110	0,927
V 18	Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista.	0,562	0,150
V 19	Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando.	-0,254	0,806
V 20	Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento.	0,491	0,036
V 21	Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados.	0,182	0,352
V 22	Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita.	0,643	0,095
V 23	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.	0,080	0,679
V 24	Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente.	-0,061	0,894
V 25	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.	0,814	-0,141
V 26	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.	0,449	0,214
V 27	O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a 3ª faixa para que você ultrapasse.	0,572	0,204
V 28	Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto.	0,671	-0,003
V 29	Você está ultrapassando um veículo que está na 3ª faixa e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente.	0,531	0,238
V 30	A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas.	0,125	0,553

Tabela 17: Cargas fatoriais das dimensões da escala de qualidade da viagem para rodovias de pista simples em ordem decrescente e com omissão de valores menores do que 0,3 e exclusão da variável V7

ID	Variável	Fator 1	Fator 2
V 15	Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização.	0,968	-0,305
V 14	O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva.	0,828	
V 25	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.	0,814	
V 16	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.	0,773	
V 6	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.	0,704	
V 28	Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto.	0,671	
V 22	Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita.	0,643	
V 2	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.	0,590	
V 4	O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa.	0,576	
V 27	O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a 3ª faixa para que você ultrapasse.	0,572	
V 18	Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista.	0,562	
V 29	Você está ultrapassando um veículo que está na 3ª faixa e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente.	0,531	
V 12	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.	0,528	
V 13	Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia.	0,493	
V 20	Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento.	0,491	
V 26	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.	0,449	
V 5	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.	0,422	
V 17	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.		0,927
V 24	Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente.		0,894
V 19	Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando.		0,806
V 8	Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem.		0,753
V 1	Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens.		0,747
V 23	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.		0,679
V 11	A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas.		0,636
V 3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.		0,600
V 10	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar.		0,556
V 30	A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas.		0,553
V 9	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.		0,416
V 21	Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados.		0,352

O Fator 1 é composto por 17 itens que versam sobre condição do pavimento, sinalização, características geométricas da via, gestão da operação da rodovia e comportamento de outros motoristas. Diferentemente do que aconteceu nas rodovias de pista dupla, todas as questões que tratam do comportamento dos outros motoristas ficaram agrupadas em um único fator, indicando ser esse um aspecto que afeta a percepção da qualidade da viagem em pista simples. Esta conclusão corrobora a análise das falas dos motoristas que participaram nos grupos focais e as conclusões da análise de frequência dos dados (item 3.3.1), que indicam que nessas rodovias existe uma preocupação maior com a possibilidade de acidentes, principalmente decorrentes de ações dos outros motoristas.

A partir das variáveis que o compõem, o Fator 1 foi rotulado “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*” (Quadro 15). O agrupamento foi similar ao Fator 2 de rodovias de pista dupla, sugerindo que a percepção dos parâmetros é a mesma, independentemente do tipo de rodovia. Contudo, a importância dos fatores é invertida: na pista simples as medidas de infraestrutura e o comportamento de outros condutores impactam mais a percepção da qualidade da viagem.

Quadro 15: Variáveis contidas na dimensão “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*” (F1) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista simples

Condição do pavimento	
ID	Variável
V2	Na rodovia existem trechos em que o pavimento está cheio de buracos.
V5	Na rodovia foi realizada uma operação "tapa buracos", mas os remendos ficaram altos.
V20	Na rodovia que você está viajando existe um degrau entre a pista e o acostamento.
Sinalização viária	
ID	Variável
V6	As placas ao longo da estrada estão apagadas e você não consegue ler o que está escrito.
V16	As faixas de sinalização pintadas no pavimento da rodovia que você está viajando estão apagadas.
V26	Você está viajando à noite e a rodovia não possui refletores do tipo "olho de gato" no pavimento.
Gestão da operação da rodovia	
ID	Variável
V12	Você dirige muitos quilômetros sem encontrar um posto na rodovia para abastecer, comer e/ou ir ao banheiro.
V13	Seu veículo quebra e não há telefones para socorro na lateral da rodovia.
V15	Você está dirigindo quando, de repente, existem obras, mas não há sinalização.
V18	Existem árvores e mato invadindo a lateral da pista.
Geometria e características da via	
ID	Variável
V25	A rodovia da sua viagem não possui acostamento.
V22	Os veículos que vêm no sentido contrário, de frente com você, passam próximos do seu veículo porque a pista é estreita.
V29	Você está ultrapassando um veículo que está na 3ª faixa e o estreitamento ocorre de forma abrupta, forçando este veículo a entrar na sua frente.
Comportamento de outros motoristas	
ID	Variável
V4	O motorista próximo a você cansa de esperar uma oportunidade segura e acaba fazendo uma ultrapassagem perigosa.
V14	O veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, está invadindo a sua faixa na curva.
V27	O veículo à sua frente, mais lento do que você, não vai para a 3ª faixa para que você ultrapasse.
V28	Você está dirigindo à noite e o veículo que vem no sentido contrário, de frente com você, mantém o farol alto.

Na rodovia de pista simples, no contexto do Fator 1, o que mais impacta a qualidade da viagem para os usuários, em ordem de importância, são: a execução de obras sem a devida sinalização ao condutor (V15= 0,968); o comportamento do motorista que invade a faixa oposta em curvas (V14= 0,828); presença de acostamento (V25= 0,814); a condição da pintura das faixas de tráfego no pavimento, isto é da sinalização horizontal (V16= 0,773) e as placas na via, representando a sinalização vertical (V6= 0,704).

Os 12 itens restantes são referentes à densidade e velocidade e compõem o segundo fator. Três variáveis de características geométricas, duas de rampas (V19 e V30) e uma de curva horizontal (V11) ficaram agrupadas neste conjunto de dados. É um resultado plausível, uma vez que muitos aclives e declives e/ou rampas longas causam redução da velocidade, principalmente em veículos pesados. O F2 foi denominado “*Condição do tráfego*” (Quadro 16).

Quadro 16: Variáveis contidas na dimensão “*Condição do tráfego*” (F2) ordenadas conforme o assunto para rodovias de pista simples

Densidade de tráfego	
ID	Variável
V1	Ao longo da viagem o fluxo obriga você a fazer muitas ultrapassagens.
V17	Ao longo da viagem você percebe que têm muitos caminhões travando a rodovia.
V23	Ao longo da viagem o grande fluxo obriga você a frear e acelerar o seu veículo várias vezes.
V24	Você está viajando e percebe uma grande fila de caminhões no trecho logo a sua frente.
Velocidade	
ID	Variável
V3	Na rodovia existem veículos trafegando muito abaixo da sua velocidade.
V8	Você é forçado a andar abaixo da velocidade desejada pela falta de pontos de ultrapassagem.
V9	Nas subidas da rodovia não tem "3ª faixa" para facilitar as ultrapassagens.
V10	Em uma subida logo a sua frente um caminhão tenta ultrapassar outro caminhão, mas os dois estão muito devagar.
V21	Existem veículos com velocidade muito acima dos limites regulamentados.
V11	A rodovia que você está viajando possui curvas muito fechadas.
V19	Existem várias subidas e descidas na rodovia que você está viajando.
V30	A rodovia que você está viajando possui rampas muito inclinadas.

Quanto ao tráfego (F2), o que mais impacta a qualidade da viagem para os usuários, em ordem de importância, são: a presença de muitos caminhões na rodovia (V17= 0,927); a formação de filas de caminhões (V24= 0,894); a existência de rampas, que impactam na velocidade dos veículos e, conseqüentemente, nas ultrapassagens (V19= 0,806); associado ao item anterior, a disponibilidade de pontos de ultrapassagens (V8= 0,753) e a quantidade de ultrapassagens devido a elevada densidade (V1= 0,747).

Conclui-se que os fatores de qualidade da viagem percebidos por motoristas são os mesmos para rodovias de pista dupla e de pista simples, porém com ordens de importância diferentes. Enquanto em rodovias de pista dupla há uma preferência pelas questões relativas ao tráfego, nas estradas de pista simples os condutores se importam mais com a qualidade da infraestrutura e a forma como os outros motoristas conduzem seus veículos. Em ambos os tipos de rodovias, a sinalização, tanto vertical, quanto horizontal, são itens relevantes para os motoristas, o que também pode ser constatado para a existência de acostamento em boas condições. Quanto à densidade, a presença de veículos pesados em grande quantidade aparece como determinante para uma viagem de boa qualidade em rodovias de pista simples.

Os parâmetros identificados nesta pesquisa foram relatados por outros autores que buscaram determinar medidas de qualidade da viagem do ponto de vista dos usuários. Fatores associados a densidade de veículos são citados como “Densidade” (Nakamura; Suzuki; Ryu, 2000; Hall; Wakefield; Al-Kaisy, 2001; Hostovsky; Hall, 2003; Washburn; Ramlackhan; McLeod, 2004; Hostovsky; Wakefield; Hall, 2004; Ko; Guensler; Hunter, 2006; Catbagan; Nakamura, 2006; Ko; Washburn; McLeod, 2009; Sakai et al., 2011; Al-Kaisy; Jafari; Washburn, 2017); “Densidade de seguidores” (Catbagan; Nakamura, 2006); “% de fluxo livre” (Washburn; Ramlackhan; McLeod, 2004); “Fluxo de tráfego” (Nakamura; Suzuki; Ryu, 2000; Hostovsky; Hall, 2003; Hostovsky; Wakefield; Hall, 2004; Jensen, 2017; Al-Kaisy; Jafari; Washburn, 2017); “Headway” (Kita; Kouchi, 2011); “Porcentagem de tempo seguindo – PTSF” (Nakamura; Suzuki; Ryu, 2000; Kim et al., 2003; Catbagan; Nakamura, 2006; Ko; Washburn; McLeod, 2009); e “Porcentagem de tempo sendo seguido – PTBF” (Ko; Washburn; McLeod, 2009).

Na literatura são encontrados, ainda, “Velocidade” (Ko; Guensler; Hunter, 2006; Kita; Kouchi, 2011; Sakai et al., 2011); “Velocidade média/tempo de viagem” (Hall; Wakefield; Al-Kaisy, 2001; Hostovsky; Hall, 2003; Catbagan; Nakamura, 2006; Jensen, 2017); e “Variação da velocidade/ruído de aceleração” (Kim et al., 2003; Washburn; Ramlackhan; McLeod, 2004; Ko; Guensler; Hunter, 2006); Ko; Washburn; McLeod, 2009).

“Condição do pavimento” é apontado como um fator que afeta a percepção da qualidade da viagem por usuários de rodovias. Os autores citam também citam condições da rodovia (Hostovsky; Wakefield; Hall, 2004), a largura da faixa de tráfego e existência de obras na rodovia (Ko; Washburn; McLeod, 2009) como medidas de qualidade da viagem.

Nakamura, Suzuki e Ryu (2000) e Jensen (2017) identificaram a experiência do motorista como um parâmetro percebido por usuário de rodovias, enquanto o comportamento de outros motoristas foi indicado por Hall, Wakefield e Al-Kaisy (2001); Hostovsky e Hall (2003); Washburn, Ramlackhan e McLeod (2004); Hostovsky, Wakefield e Hall (2004); Ko, Washburn e McLeod (2009).

3.4. Conclusões

Neste capítulo foi apresentado o *website* para coleta de dados desenvolvido a partir da escala de medida construída com os resultados da análise temática. Além disso, foram detalhadas as informações da coleta de dados presencial e *online* com motoristas de automóveis e de caminhões. Depois de realizados a organização e o tratamento dos dados, uma análise descritiva foi apresentada para caracterizar o banco de dados formado e inferir alguns primeiros achados da pesquisa a partir de 1.130 observações válidas para rodovias de pista dupla e de pista simples. Por se tratar de escala

tipo Likert na maioria das questões, distribuições de frequências foram apresentadas. A técnica Análise Fatorial Exploratória (AFE) permitiu identificar como os motoristas compreendem os fatores de qualidade da viagem em rodovias em uma avaliação preliminar.

Na AFE foi identificado que os motoristas dos dois tipos de rodovias percebem a qualidade da viagem em dois grandes grupos: “*Condição do tráfego*” e “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*”. Nas rodovias de pista dupla, parâmetros de densidade e velocidade são percebidos como mais importantes. Já em rodovias de pista simples, questões relacionadas à infraestrutura da via, como condição do pavimento e sinalização, além do comportamento dos outros motoristas afetam mais a viagem.

Na análise descritiva e na AFE foram confirmados apontamentos dos motoristas nas sessões de grupos focais, validando o método como fase anterior a uma etapa quantitativa com a finalidade de gerar conteúdo. Pode-se afirmar, ainda, que a análise de conteúdo na modalidade temática apresenta resultados satisfatórios quando se objetiva analisar os resultados dos grupos focais.

Foi possível inferir os itens mais importantes para cada fator retido na análise a partir dos valores das cargas fatoriais, já que estas são definidas como o quanto a variável representa o constructo que está inserida. Dessa forma, a quantidade de veículos na via e a velocidade de desejo são parâmetros importantes no fator “*Condição do tráfego*” para os dois tipos de rodovias, mas em pistas simples os veículos pesados são menos tolerados. Para “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*” as sinalizações horizontal e vertical são fundamentais, assim como a presença de acostamento. O comportamento de outros motoristas parece afetar a viagem em pista simples, o que corrobora os achados dos grupos focais. Contudo, por se tratar de uma análise preliminar, propõe-se que sejam aplicadas técnicas de modelagem em pesquisas futuras, como Modelagem por Equações Estruturais e Teoria de Resposta ao Item, para quantificar de forma mais robusta as importâncias (pesos) dos itens.

A AFE, em conjunto com avaliação dos índices de ajuste e adequação do modelo, confirmou evidências de validade iniciais da escala de medida proposta; assim, o instrumento se mostra adequado para medir a percepção da qualidade da viagem por motoristas. Contudo, sugere-se que a validação da escala seja no sentido de gerar perguntas iguais para os dois tipos de rodovias, visto que os dois fatores extraídos na AFE são os mesmos para pista dupla e pista simples.

Por fim, nota-se que vários dos itens percebidos como fatores importantes na qualidade da viagem em rodovias são relativamente simples e, portanto, exigem investimentos menos substanciais por parte do órgão gestor da rodovia. Neste contexto, cabe aos tomadores de decisão observarem que pequenas ações na complexa esfera da gestão de rodovias podem gerar um expressivo incremento na percepção da qualidade da viagem pelos motoristas.

4. CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES DE QUALIDADE DA VIAGEM EM RODOVIAS

Neste capítulo será abordada a última etapa da pesquisa, que consiste na utilização da técnica Árvore de Decisão para investigar a existência de efeito de variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem. Para isso, foram inseridos como variáveis dependentes os *scores* fornecidos no *output* do programa FACTOR para cada uma das observações (cada respondente) conforme os fatores retidos na AFE (Capítulo 3). Foram realizadas três análises para cada tipo de rodovia: (1) considerando os *scores* do Fator 1, (2) considerando os *scores* do Fator 2 e (3) empregando a soma dos *scores* dos fatores F1 e F2.

4.1. Contextualização

A Árvore de Decisão (*Classification and Regression Trees - CART*) é uma técnica de mineração de dados baseada em um modelo não-paramétrico sem a premissa de relação entre as variáveis dependente e independentes. CART é amplamente utilizada em diversas áreas enquanto método para identificar as variáveis independentes mais importantes e resolver problemas de classificação e predição (Kashani e Mohaymany, 2011).

O método pode ser empregado para classificar uma variável de interesse (árvore de classificação) ou para prever uma variável contínua (árvore de regressão) e é facilmente interpretado devido à apresentação gráfica dos resultados: inicialmente, todo o banco fica concentrado em um único nó localizado no topo da árvore. Este nó (raiz) é dividido em dois nós filhos baseados em uma variável independente que estabelece a melhor homogeneidade. Este processo é repetido continuamente para cada nó gerado até que cada um tenha a melhor homogeneidade. Cada último nó é chamado nó terminal e são as “folhas” (Chang e Wang, 2006).

Nesta pesquisa, empregou-se a técnica Árvore de Decisão para avaliar os possíveis efeitos de variáveis sociodemográficas sobre a forma como os respondentes consideram os parâmetros ligados à qualidade da viagem percebida.

4.2. Método

Os *scores* gerados na AFE pelo *software* FACTOR são estimados a partir de um modelo de aproximação linear (Ferrando; Lorenzo-Seva, 2016). Esses valores foram usados como variável

dependente dos modelos de árvore de decisão aplicados. Para cada classe de rodovia (pista dupla e pista simples), foram criadas três árvores de decisão: (1) considerando os *scores* do Fator 1, (2) considerando os *scores* do Fator 2 e (3) empregando a soma dos *scores* dos fatores F1 e F2.

A decisão de quais variáveis independentes inserir foi pautada na correlação existente entre elas, principalmente considerando que a amostra foi coletada por conveniência.

Tabela 18: Teste de Correlação de Spearman para motoristas de rodovias de pista dupla

	Sexo	Idade	Grau de escolaridade	Região de residência	Tipo de veículo	Frequência de viagens	Motivo de viagens
Sexo	1,000						
Idade	-0,174	1,000					
Grau de escolaridade	0,234	0,047	1,000				
Região de residência	-0,001	-0,046	0,050	1,000			
Tipo de veículo	0,220	-0,141	0,615	-0,054	1,000		
Frequência de viagens	-0,197	0,086	-0,244	-0,104	-0,379	1,000	
Motivo de viagens	0,127	-0,205	0,187	0,010	0,365	-0,576	1,000

Tabela 19: Teste de Correlação de Spearman para motoristas de rodovias de pista dupla

	Sexo	Idade	Grau de escolaridade	Região de residência	Tipo de veículo	Frequência de viagens	Motivo de viagens
Sexo	1,000						
Idade	-0,164	1,000					
Grau de escolaridade	0,299	-0,106	1,000				
Região de residência	-0,045	0,059	0,031	1,000			
Tipo de veículo	0,266	-0,175	0,743	0,009	1,000		
Frequência de viagens	-0,308	0,133	-0,414	-0,096	-0,495	1,000	
Motivo de viagens	0,296	-0,191	0,345	-0,026	0,469	-0,639	1,000

A partir da análise dos valores do coeficiente de correlação de Spearman para os conjuntos de dados de rodovias de pista dupla (Tabela 18) e rodovias de pista simples (Tabela 19), nota-se que os pares de variáveis referentes ao grau de escolaridade e tipo de veículo que o motorista dirige; e frequência e motivo das viagens apresentaram uma forte correlação, com valores maiores do que 0,5 (Cohen, 2013), por isso apenas uma variável de cada par foi inserida na análise. O tipo de veículo que o motorista dirige é uma variável binária para motoristas de veículos pesados (0) e motoristas de automóveis e/ou caminhonetes (1). A alta correlação com o grau de escolaridade do participante pode ser explicada, uma vez que a amostra da pesquisa contém um elevado número de motoristas de automóveis e/ou caminhonetes com alto grau de instrução, enquanto a maioria dos motoristas de caminhões que participaram têm baixo nível de escolaridade. Já as variáveis que versam sobre a frequência e motivo de viagens estão fortemente correlacionadas porque os motoristas que viajam a trabalho tendem a realizar mais viagens do que aqueles que o fazem por lazer. Assim, depois de avaliadas as correlações, as variáveis independentes usadas em todas as

análises foram sexo (“*sexo*”), idade (“*idade*”), região que reside (“*estado que reside_região*”), tipo de veículo (“*veiculo_bi*”) e frequência de viagens (“*frequencia*”).

A árvore de decisão foi feita empregando o algoritmo CART, método consolidado aplicado em diversas áreas, inclusive em pesquisas de transportes (Chang; Wang, 2006; Kashani; Mohaymany, 2011; Chen et al., 2016). Esta análise foi realizada no *software* IBM SPSS 25 com os seguintes parâmetros: profundidade máxima da árvore = 5; número mínimo de casos em nós filhos = 25; número mínimo de casos em nós pais = 50; validação cruzada e melhoria mínima na redução da variância = 0,0001.

4.3. Resultados

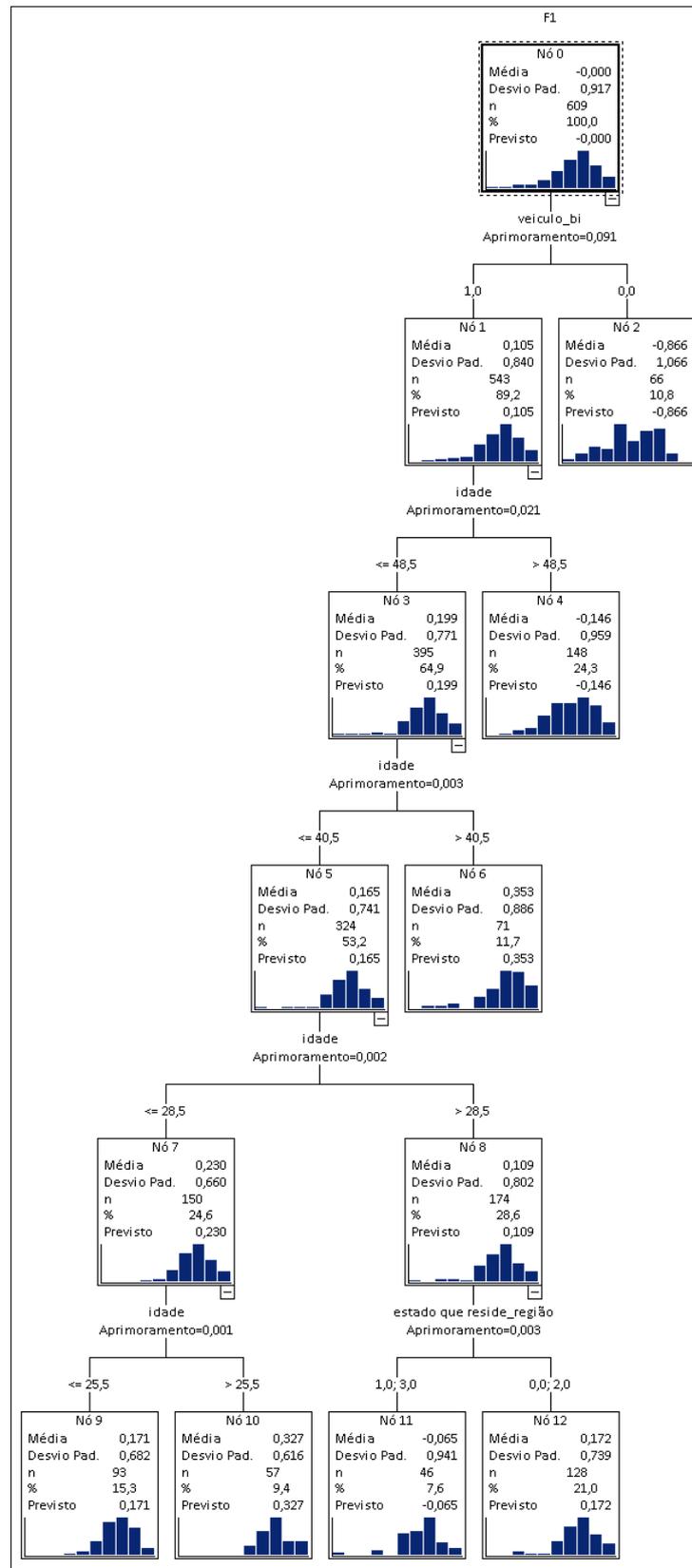
4.3.1. Classificação para rodovias de pista dupla

Para o fator “*Condição do tráfego*” (F1) em rodovias de pista dupla, a árvore possui 5 níveis, 13 nós e 7 nós terminais. A Figura 22 apresenta a árvore de decisão obtida.

A primeira divisão do algoritmo CART ocorreu a partir da variável do tipo de veículo (“*veiculo_bi*”), que são motoristas de veículos pesados (0) e motoristas de automóveis (1). O Nó 2 é um nó terminal provavelmente devido ao tamanho da amostra, que continha apenas 66 respostas. Como foi definido que nós pais devem ter, no mínimo, 50 observações e os nós filhos, 25, não houve mais divisões a partir do Nó 2. Assim, esta técnica não permitiu analisar o efeito das variáveis sociodemográficas sobre a percepção da viagem dos motoristas de caminhões com a amostra obtida na coleta.

O Nó 1 corresponde aos motoristas de automóveis que participaram da pesquisa (N = 543). Todos os ramos que partem do Nó 1 são criados em função da variável “*idade*”. Para gerar os Nós 3 e 4, o ponto de corte foi 48,5 anos. Depois, para motoristas de automóveis com menos de 48,5 anos, uma nova divisão ocorreu para 40,5 anos. Para idades inferiores a 40,5 anos, o limite de divisão foi 28,5 anos. Por fim, para condutores mais jovens, houve um novo ponto de corte de 25,5 anos. Para maiores de 28,5 anos, o estado que reside (“*estado que reside_região*”) determinou dois novos nós: Sudeste (0); Nordeste (2) e Centro-Oeste (1); Sul (3).

Figura 22: Árvore de decisão para o fator “Condição do tráfego” (F1) em rodovias de pista dupla



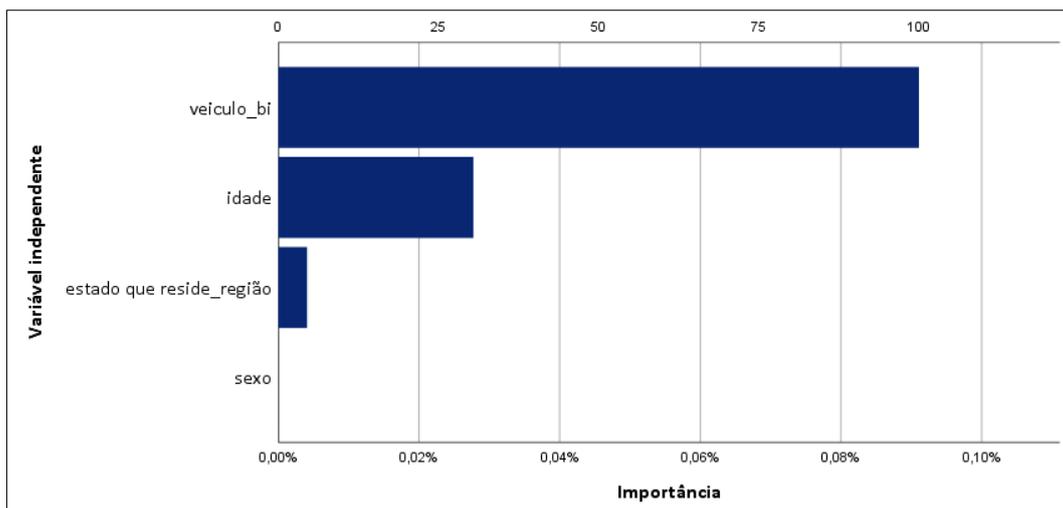
É desejável que a melhoria decorrente da classificação (“*Aprimoramento*”), apresentada no mapa da árvore de decisão da Figura 22, reduza seu valor à medida que as divisões acontecem, o que representa a eficiência da homogeneidade encontrada no modelo. É possível notar que a

variável “*idade*” apresentou valores de melhoria baixos a partir do Nó 3. Igualmente, o efeito da região em que reside (“*estado que reside_região*”) é também muito pequeno (ramos do Nó 8). Neste caso, a série de divisões a partir da característica de idade dos motoristas são significativas que haja, de fato, uma diferença de percepção para cada um dos pontos de corte determinados, mas que a variável precisa ser estudada para compreender melhor seu efeito na percepção do usuário.

A árvore de decisão sugere que é possível que haja diferenças entre a forma como motoristas de automóveis e de caminhões de rodovias de pista dupla percebem os aspectos ligados ao fator “*Condição do tráfego*” e que, entre os condutores do primeiro grupo, a variável “*idade*” parece ter um efeito importante, o que pode ser explicado se a considerarmos uma *proxy* de tempo de carteira nacional de habilitação (CNH) e experiência de condução.

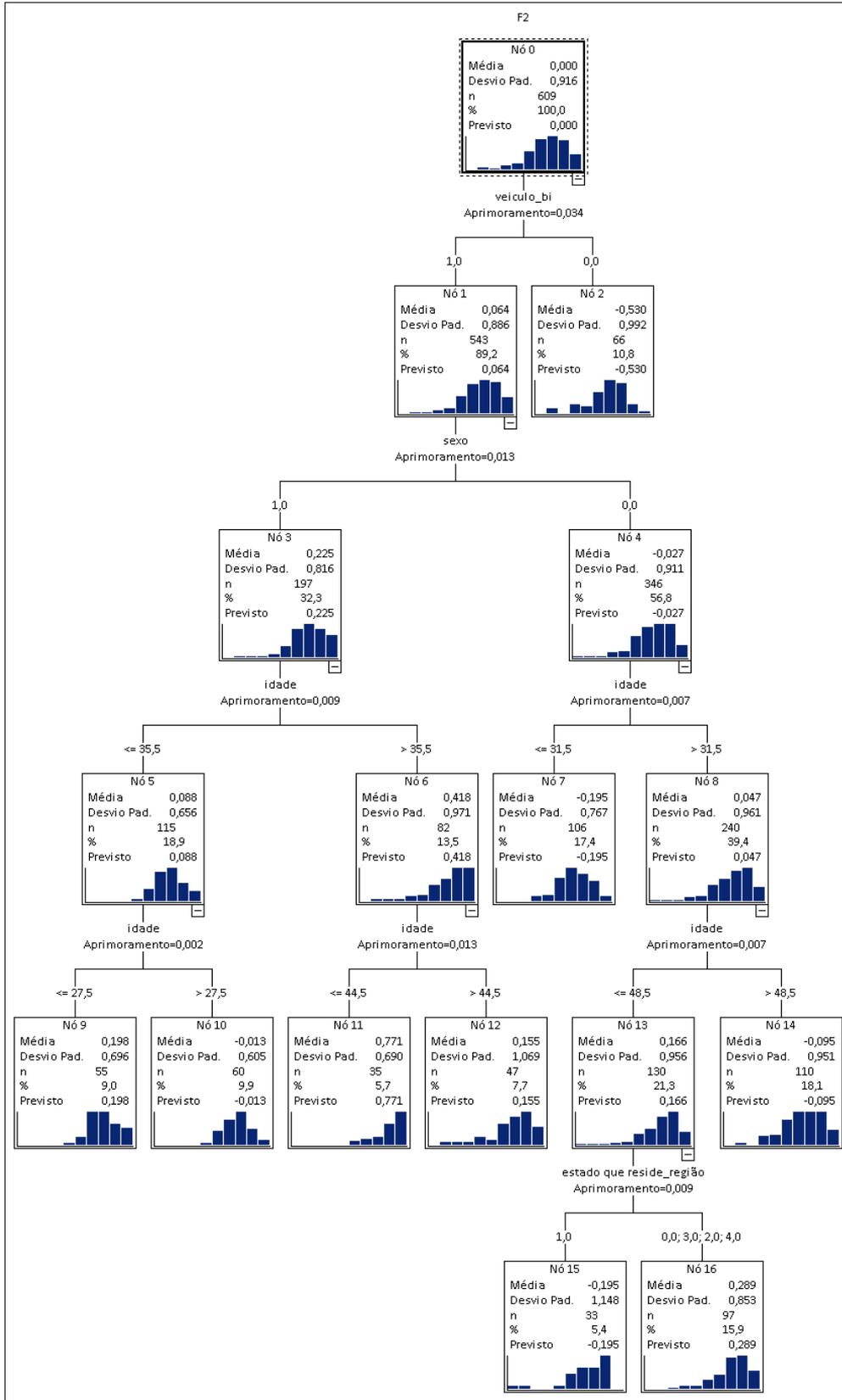
O gráfico de importância das variáveis independentes (Figura 23) mostra que o tipo de veículo que o condutor dirige é o fator preponderante, isto é, que as percepções de motoristas de automóveis e de caminhões são divergentes em algum aspecto. A idade dos motoristas tem um peso bem menor e as demais variáveis (sobre região de residência e sexo) têm muito pouca ou nenhuma importância para o fator “*Condição do tráfego*” em rodovias de pista dupla.

Figura 23: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “*Condição do tráfego*” em rodovias de pista dupla (valores normalizados)



Para o fator “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*” (F2) em rodovias de pista dupla, a árvore possui 5 níveis, 17 nós e 9 nós terminais, como mostra a Figura 24.

Figura 24: Árvore de decisão para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F2) rodovias de pista dupla



A primeira divisão da árvore ocorreu a partir da variável que apresenta o tipo de veículo que o motorista dirige, assim como em F1. Novamente, o Nó 2 é um nó terminal, provavelmente devido

novamente ao tamanho da amostra ($N = 66$), o que limita a análise do efeito das variáveis sociodemográficas para os motoristas de caminhões.

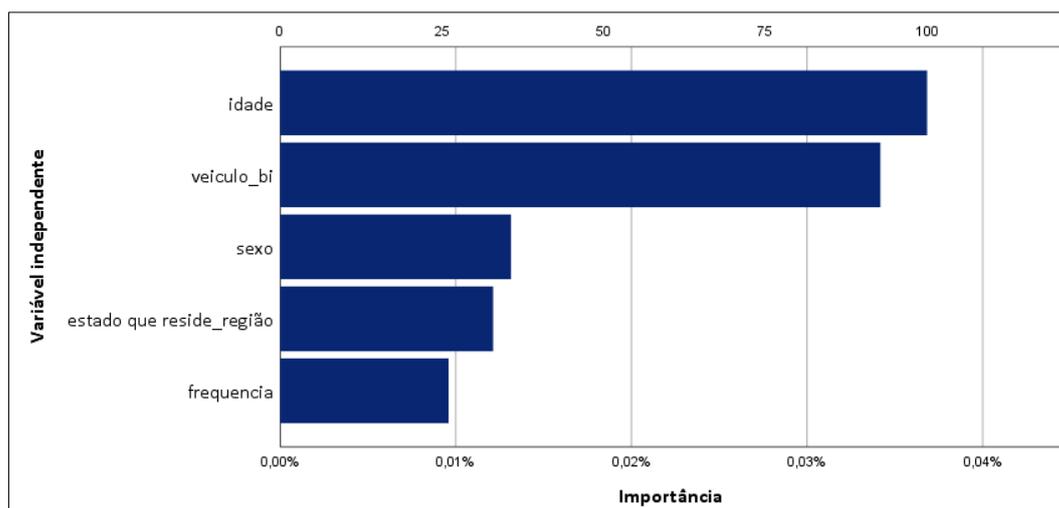
O Nó 1, que representa os motoristas de automóveis ($N = 543$), se dividiu por sexo: (0) Masculino e (1) Feminino, o que sugere que a percepção de medidas de qualidade quanto ao fator “*Infraestrutura e comportamento de outros motoristas*” é diferente entre homens e mulheres. O assunto “sexo vs. condução de veículos” é uma questão cultural complexa, mas, assim como em vários outros temas, é razoável que haja uma percepção divergente entre as duas categorias.

Assim como aconteceu para F1, as divisões subsequentes ocorreram em função da variável “*idade*”. Entre as mulheres, o primeiro ponto de corte foi mais baixo, 31,5 anos. Para aquelas acima de 31,5 anos, uma nova divisão aconteceu para idade igual a 48,5 anos. Por fim, houve uma última divisão no Nó 13 baseada na variável “*estado que reside região*” separando Centro-Oeste (1) das demais: Sudeste (0), Sul (3), Nordeste (2) e Norte (4). É possível que haja alguma diferença conforme o local que o motorista reside por questões culturais, bem como pela composição da malha viária e condição das rodovias; o que sinaliza a necessidade de mais estudos para investigar esta relação.

Entre os homens (Nó 3), a primeira divisão foi para idade igual a 35,5 anos. Na sequência, a mesma variável gerou mais dois grupos nos dois nós. Os pontos de corte foram 27,5 anos e 44,5 anos para menores e maiores do que 35,5 anos, respectivamente. Mais uma vez, a repetição de divisões a partir desta variável indica que há um algum efeito da idade dos participantes e não que os valores de corte são reais.

Assim como em F1, o tipo de veículo que o motorista dirige é uma variável de importância, sendo o primeiro fator de classificação da árvore. Quando analisado o gráfico de importância das variáveis (Figura 25), nota-se a presença de todas as variáveis independentes. A variável “*idade*” (*proxy* do tempo e experiência de habilitação) possui peso alto, próximo ao peso do tipo de veículo (“*veiculo_bi*”). Sexo e região que o motorista reside estão na ordem de 30% em relação a variável mais importante (valores normalizados). Frequência de viagens é a menos importante entre as listadas, com 26%.

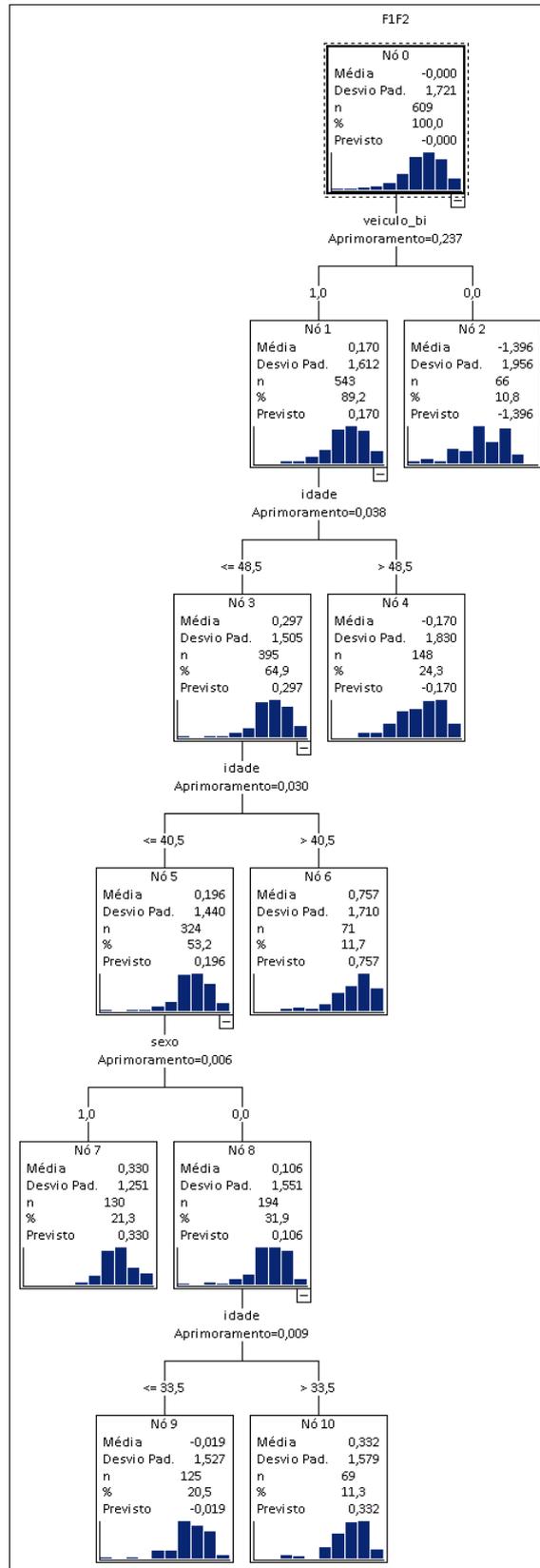
Figura 25: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista dupla (valores normalizados)



Para a soma dos scores de F1 e F2, denominada de “Qualidade global da viagem”, a árvore possui 5 níveis, 11 nós e 6 nós terminais para rodovias de pista dupla. Na Figura 26 são apresentados os dados de cada um dos nós. A primeira divisão do algoritmo CART ocorreu a partir da variável que define o tipo de veículo, assim como em F1 e F2 individualmente. Novamente, o Nó 2 é um nó terminal, provavelmente devido a restrição do tamanho da amostra ($N = 66$), o que impede a análise dos efeitos das variáveis sociodemográficas sobre a visão que os motoristas de caminhões têm dos aspectos que compõem os fatores.

Para motoristas de automóveis ($N = 543$), fica clara a influência da variável “idade”, uma *proxy* da experiência e tempo de habilitação. O primeiro ponto de corte é 48,5 anos e, entre aqueles com menos de 48,5 anos, uma nova divisão para idade igual a 40,5 anos. Estes valores são os mesmos obtidos na árvore para “Condição do tráfego” (F1). A partir deste ponto (Nó 5), nota-se um efeito muito menor da variável “sexo”.

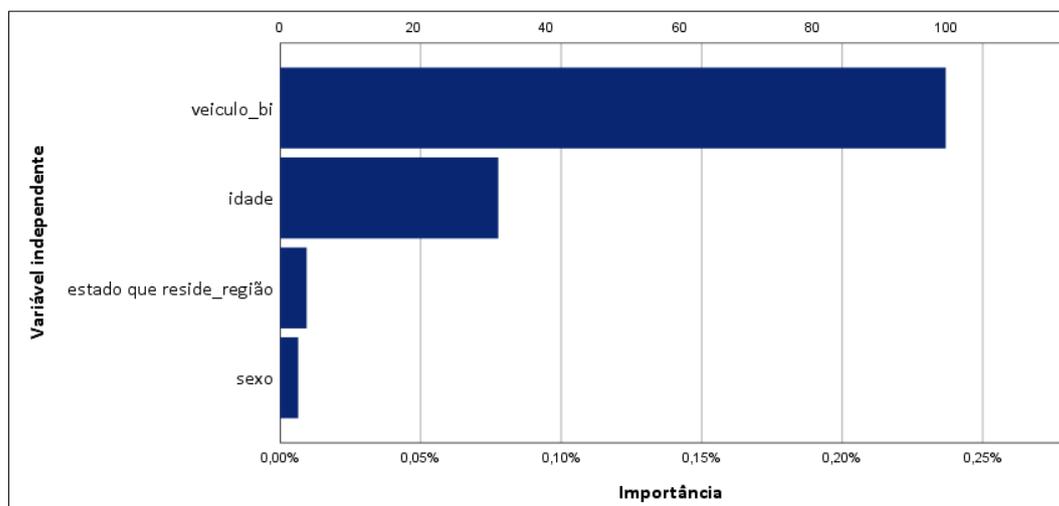
Figura 26: Árvore de decisão para “Qualidade global da viagem” (soma de F1 e F2) em rodovia de pista dupla



O gráfico de importância das variáveis independentes (Figura 27) mostra que a variável mais importante é referente ao tipo de veículo. Em relação à variável com maior peso, a variável “idade” aparece com cerca de um terço da importância. Os efeitos das variáveis que versam sobre a região

que o motorista reside e sexo são praticamente desprezíveis, se comparados ao efeito do tipo de veículo.

Figura 27: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para “Qualidade global da viagem” (F1+F2) em rodovias de pista dupla (valores normalizados)



Pode-se concluir que existe um forte indicativo de que motoristas de automóveis e motoristas de caminhões têm perspectivas diferentes sobre os fatores que afetam a percepção da qualidade da viagem em rodovias de pista dupla. Isso acontece para as análises individuais e conjunta, tanto para o fator que retrata as condições do tráfego local, quanto para o fator da infraestrutura da rodovia e comportamento dos outros motoristas. Num grau menor, há uma influência da idade do motorista, que pode ser considerada como um *proxy* de tempo de CNH e experiência de condução. A região que reside e o sexo do condutor, com pesos muito menores, representam os efeitos culturais e questões da qualidade das estradas nos locais onde esses motoristas residem. É interessante que haja um esforço em investigar de forma mais robusta todas as variáveis citadas, mas mais especificamente as últimas três, para compreender melhor seu impacto na avaliação da qualidade da viagem em rodovias de pista dupla.

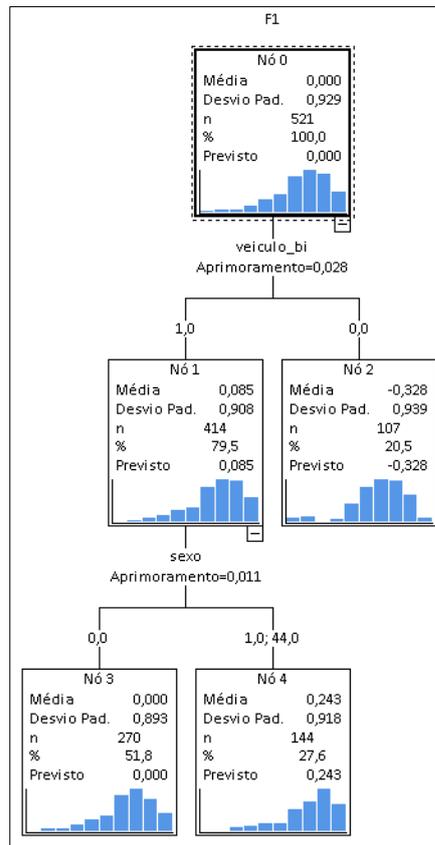
4.3.2. Classificação para rodovias de pista simples

Para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F1) de rodovias de pista simples, a árvore possui 2 níveis, 5 nós e 3 nós terminais. Na Figura 28 são apresentados os dados de cada um dos nós.

A primeira divisão do algoritmo CART ocorreu a partir da variável tipo de veículo (“veículo_bi”), motoristas de veículos pesados (0) e motoristas de automóveis (1). A amostra de motoristas de veículos pesados é um pouco maior para este tipo de rodovia (N = 107), mesmo assim o Nó 2 é um nó terminal. Mais uma vez, pode-se concluir que a técnica Árvore de Decisão não se

mostrou adequada para a amostra de motoristas de caminhões coletada, o que limita verificar se há impacto das variáveis sociodemográficas sobre a percepção desses motoristas.

Figura 28: Árvore de decisão para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” (F1) em rodovias de pista simples



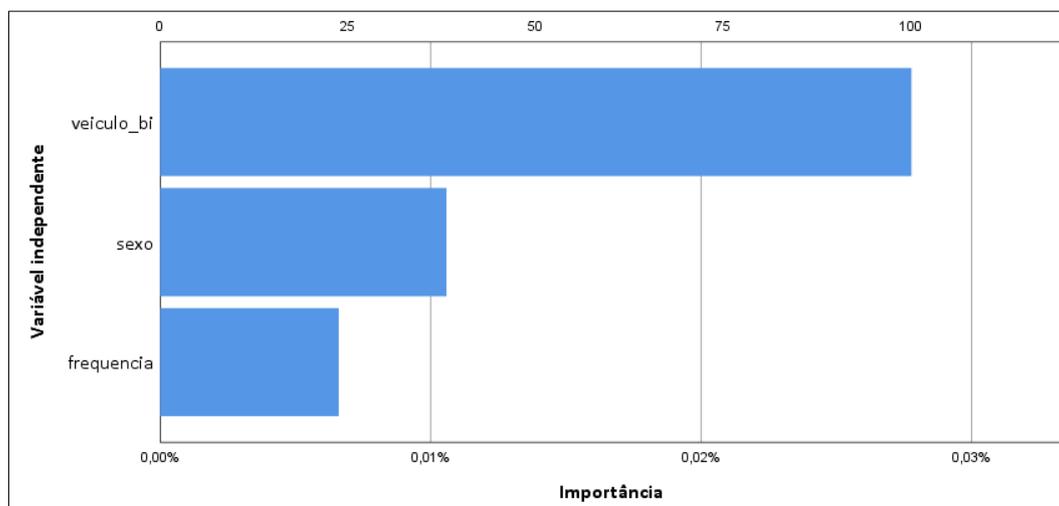
Nota-se um efeito da variável “*sexo*” para os motoristas de automóveis (N = 414). Isso corrobora os achados para rodovias de pista dupla de que mulheres e homens percebem de forma diferente a qualidade da infraestrutura das vias e o comportamento de outros motoristas. O Nó 4 contempla o sexo feminino e a categoria “*Prefiro não declarar*”. Para rodovias de pista simples, a idade não tem um efeito significativo sobre os fatores ligados ao fator “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*”.

Apesar de o Nó 3 e o Nó 4 ainda terem um número de observações relativamente grande considerando as restrições impostas ao algoritmo (profundidade máxima da árvore = 5; número mínimo de casos em nós filhos = 25 e número mínimo de casos em nós pais = 50), não houve mais divisões na estrutura. As variáveis independentes com efeito significativo foram o tipo de veículo que o motorista dirige e o sexo.

O gráfico de importância das variáveis independentes (Figura 29) mostra que a variável do tipo de veículo (“*veiculo_bi*”) possui importância muito mais alta, comparada às outras. A variável “*sexo*” aparece com 38,1% do valor do primeiro item (valores normalizados), seguida pela frequência de viagens realizadas (23,8%), o que sugere que a frequência com que se viaja em

rodovias de pista simples afeta a percepção da qualidade da viagem quanto à qualidade da infraestrutura da via e o comportamento dos outros motoristas.

Figura 29: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas” em rodovias de pista simples (valores normalizados)

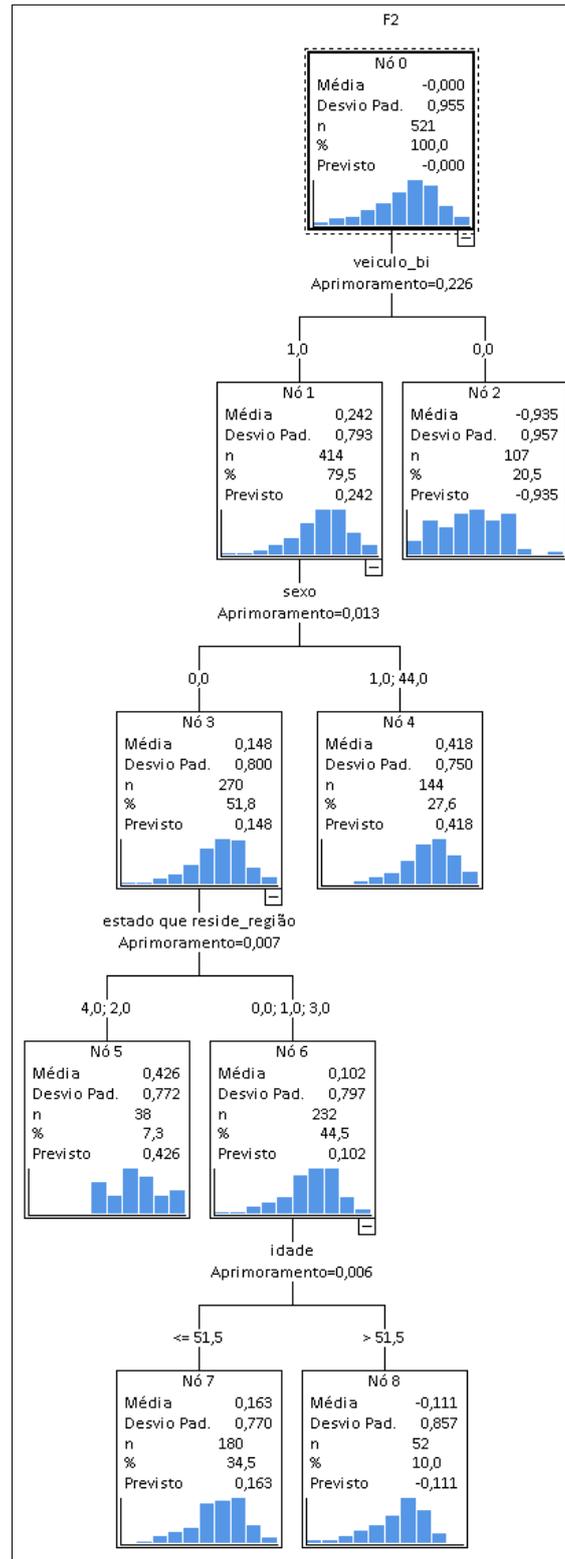


Para o fator “Condição do tráfego” (F2) em rodovias de pista simples, a árvore possui 4 níveis, 9 nós e 5 nós terminais. Na Figura 30 são apresentados os dados de cada um dos nós.

Novamente, fica claro o efeito da variável referente ao tipo de veículo, o que indica que motoristas de automóveis e de caminhões têm enfoques diferentes quanto aos aspectos ligados à condição de tráfego da rodovia. O Nó 2, que representa o grupo dos motoristas de veículos pesados (N = 107), mais uma vez não foi dividido, gerando um nó terminal.

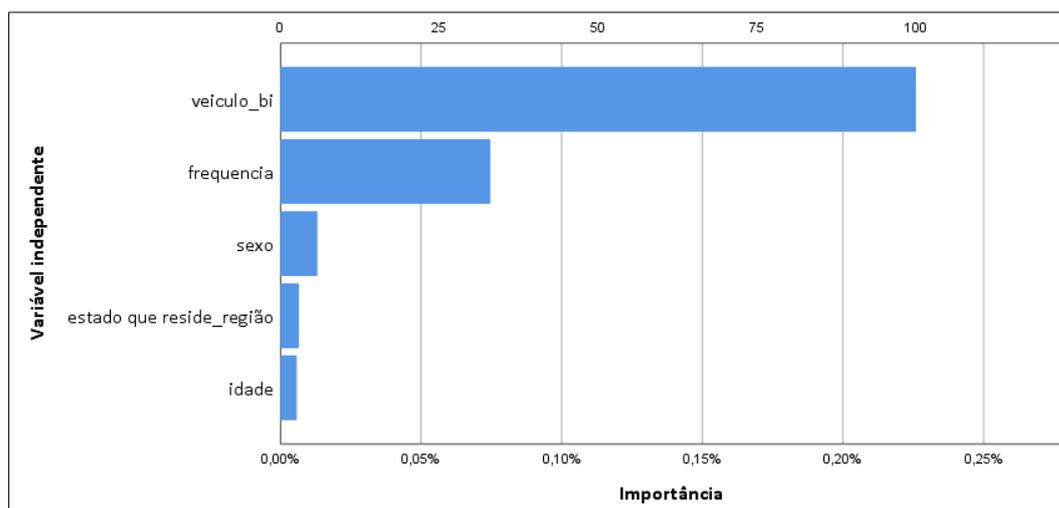
De maneira semelhante à configuração da árvore do Fator 1, a divisão no Nó 1 ocorreu em função do sexo do motorista (Nós 3 e 4). Depois, para a categoria “Masculino”, a região em que o motorista reside resultou em dois grupos: Norte (4) e Nordeste (2); e Sudeste (0), Centro-Oeste (1) e Sul (3). Há, ainda, uma subdivisão em função da idade dos motoristas no segundo grupo.

Figura 30: Árvore de decisão para o fator “Condição do tráfego” (F2) em rodovias de pista simples



O gráfico de importância mostra que o tipo de veículo teve um peso significativamente mais alto (Figura 31). A frequência que os motoristas dirigem é a segunda variável de maior importância, com 33%. O sexo, região que o motorista reside e a idade têm efeitos muito pequenos, praticamente desprezíveis, se comparados com o item de maior importância.

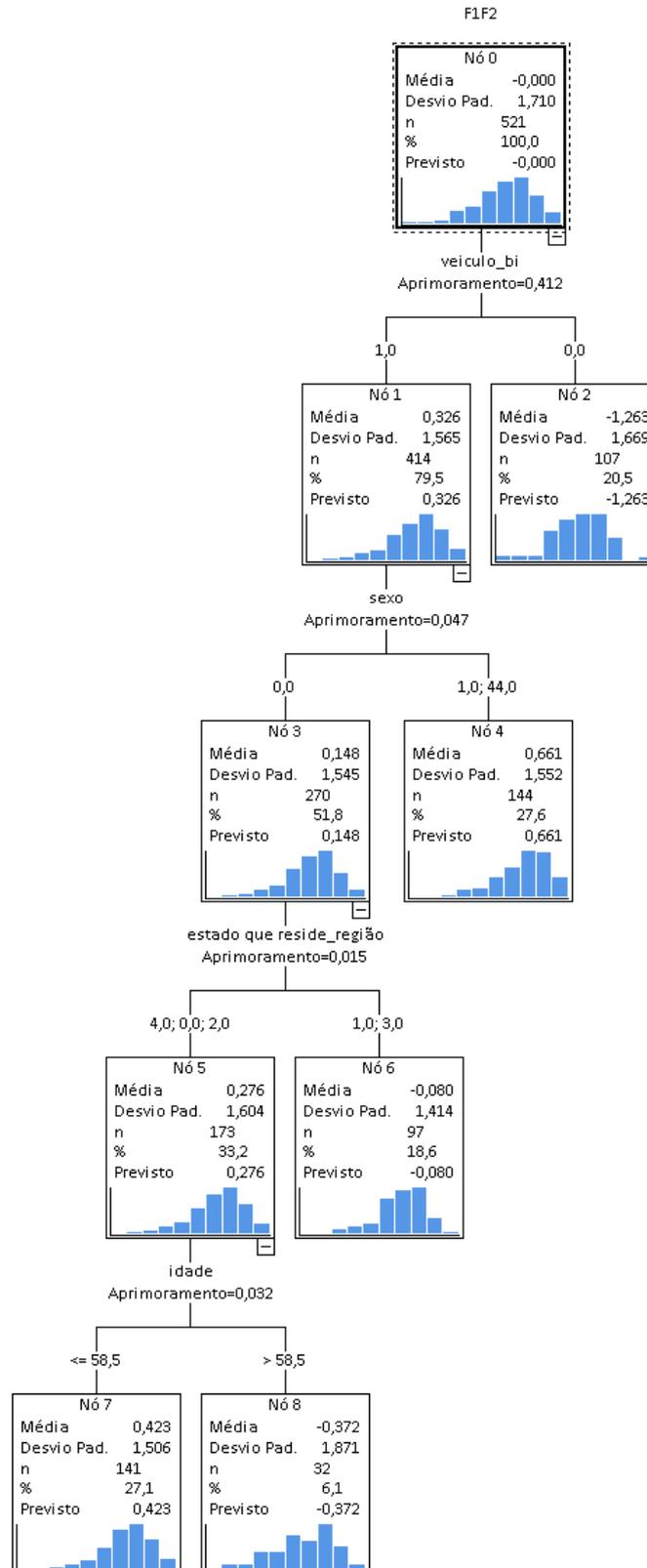
Figura 31: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “*Condição do tráfego*” em rodovias de pista simples (valores normalizados)



Para a soma de F1 e F2, “*Qualidade global da viagem*”, em rodovias de pista simples, a árvore possui 4 níveis, 9 nós e 5 nós terminais, como mostra a Figura 32.

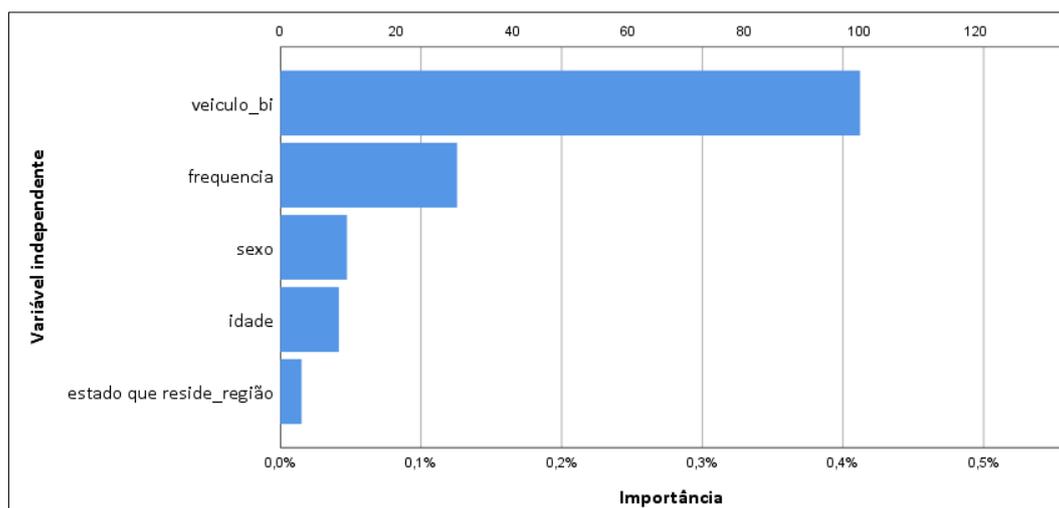
A primeira divisão do algoritmo CART ocorreu a partir da variável “*veiculo_bi*”, isto é, o tipo de veículo que o motorista conduz. O Nó 2, que representa os motoristas de caminhões, é um nó terminal, em função das limitações da técnica em relação a amostra disponível (107). As variáveis que afetam a percepção do fator “*Qualidade global da viagem*” pelos motoristas de automóveis são o sexo, região que reside e idade. O Nó 3 (categoria “*Masculino*”) mostra que a região de residência do condutor é importante apenas para os homens. No Nó 5 estão os moradores do Norte (4), Sudeste (0) e Nordeste (2) e no Nó 6 do Centro-Oeste (1) e Sul (3). Por fim, os participantes no Nó 5 foram divididos por idade, com ponto de corte igual a 58,5 anos.

Figura 32: Árvore de decisão para “Qualidade global da viagem” em rodovias de pista simples



O gráfico de importância das variáveis para rodovias de pista simples (Figura 33) mostra que, novamente, a principal variável que afeta a “Qualidade global da viagem” é o tipo de veículo. O sexo, idade e região que o motorista reside possuem pesos muito menores.

Figura 33: Importância das variáveis independentes na percepção da qualidade da viagem para o fator “Qualidade global da viagem” em rodovias de pista simples (valores normalizados)



4.4. Conclusões

Neste capítulo foram apresentados os resultados de classificação utilizando a técnica Árvore de Decisão com o objetivo de avaliar o efeito das variáveis sociodemográficas na percepção da qualidade da viagem para a estrutura fatorial obtida na AFE. Os resultados indicam que a técnica escolhida se mostrou inadequada para a quantidade e características dos motoristas que participaram da pesquisa. A utilização de uma amostra de conveniência foi inevitável e, em função das limitações de tempo e recursos, não foi possível postergar o tempo de coleta. Infelizmente, este problema gerou restrições na análise empregando esse método de mineração de dados.

Em todas as saídas da árvore de decisão, a variável referente ao tipo de veículo foi incluída no primeiro nível da estrutura, constatando elevada importância para os dois tipos de rodovias. Isto sugere que a qualidade da viagem é percebida de maneira diferente para motoristas de automóveis e motoristas de caminhões, independentemente do tipo de rodovia e do aspecto abordado: condição do tráfego ou infraestrutura da via e comportamento dos outros motoristas. Entretanto, não foi possível gerar resultados sobre as diferenças que permeiam a percepção de motoristas de automóveis e de veículos pesados devido à limitação da técnica escolhida em relação a amostra.

A idade foi uma variável recorrente nas análises da árvore de decisão, por isso, sugere-se que seja inserida na escala de medida alguma pergunta que colete informação referente à experiência do condutor para que possa ser avaliada com mais cautela no contexto da percepção da qualidade da viagem. Propõe-se, ainda, que sejam inseridas questões na escala de medida proposta que gerem oportunidades de investigações sobre a interferência do sexo e da região que reside o motorista.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de incorporar parâmetros percebidos pelos usuários ao conceito estritamente técnico de Nível de Serviço proposto pelo HCM é um consenso entre os pesquisadores do setor. Por este motivo, a percepção dos usuários é um assunto que vem sendo investigado em diferentes esferas da engenharia de tráfego. Diversos trabalhos foram desenvolvidos em todo o mundo empregando técnicas variadas para compreender a perspectiva dos usuários, entretanto não há um entendimento de quais medidas garantem uma representação realista da qualidade da viagem na concepção dos motoristas de rodovias. Além disso, nenhum desses estudos desenvolveu, com rigor técnico-científico, um instrumento de coleta específico para o objeto e público-alvo do estudo e o aplicou em rodovias de pista simples e pista dupla para motoristas de automóveis e de caminhões simultaneamente. Particularmente no Brasil, estas são questões importantes uma vez que se trata de um país essencialmente rodoviário, cuja composição do tráfego é caracterizada por uma expressiva participação de caminhões, tanto em rodovias de pistas simples como de pista dupla.

Buscando preencher esta importante lacuna de pesquisa, o presente trabalho teve como objetivo identificar os fatores de qualidade da viagem em rodovias brasileiras percebidos por motoristas de automóveis e motoristas de caminhões. Foram empregados os métodos de Grupos Focais e Análise de Conteúdo – Modalidade Temática para explorar os melhores formatos de perguntas e respostas, bem como obter o conteúdo pertinente ao tema no linguajar dos usuários. A partir dos resultados da coleta, pode-se concluir que as técnicas foram apropriadas ao obter informações que deram à escala de medida desenvolvida coerência de conteúdo e maiores chances de respostas pelo público-alvo da pesquisa.

A técnica Análise Fatorial Exploratória (AFE) foi empregada para identificar os parâmetros de qualidade da viagem percebidos pelos motoristas de rodovias no Brasil e para comprovar evidências de validade do instrumento de coleta desenvolvido. Para classificar a percepção da qualidade da viagem e buscar possíveis relações com características sociodemográficas, o método de Árvore de Decisão (AD) foi utilizado.

A AFE gerou um resultado interpretável quanto à estrutura interna da escala e a solução encontrada corroborou as informações extraídas na análise temática. Foi possível verificar que a percepção da qualidade da viagem em rodovias é dividida em dois grandes grupos. O primeiro fator, denominado “*Condição do tráfego*”, contempla elementos de densidade e velocidade; e o segundo, “*Qualidade da infraestrutura e comportamento de outros motoristas*”, abarca os itens de condição do pavimento, sinalização, características geométricas, gestão da rodovia e

comportamento de outros condutores. Os dois fatores são iguais para rodovias de pista simples e de pista dupla, porém a ordem de importância não é a mesma. Os parâmetros percebidos são semelhantes de modo geral, entretanto, a infraestrutura da via e o comportamento de outros veículos parecem afetar mais os usuários de pista simples, enquanto nas rodovias de pista dupla a condição do tráfego é o que mais importa para a qualidade da viagem.

A Árvore de Decisão foi uma técnica deficiente no objetivo de classificar o conjunto de dados desta pesquisa. Isso porque, para os motoristas de automóveis, cujo banco de dados era extenso, o método gerou excessivas classificações, talvez pelo viés de algumas características da amostra devido ao caráter de conveniência da coleta. Para uma quantidade menor de respondentes, neste caso os motoristas de caminhões, a AD se mostrou inadequada ao limitar as oportunidades de padrões existentes neste grupo. Entre os resultados obtidos, tem-se que o tipo de veículo que o motorista dirige, classificado em motoristas de automóveis e motoristas de caminhões, foi a principal variável e com maior relevância em rodovias de pista simples e de pista dupla. A idade parece impactar de forma significativa a percepção das viagens, enquanto o sexo e a região que reside parecem ser determinantes para os usuários em algum nível de importância.

A disparidade no número de motoristas de automóveis (957) e de caminhões (159 + 14 motoristas de ônibus) foi significativa e, por isso, requer algumas considerações. Em um primeiro momento, é razoável que a coleta seja considerada insuficiente, principalmente por serem os motoristas de caminhões um importante público-alvo da pesquisa. Contudo, uma possível razão deste julgamento pode ser a proporção da amostra de motoristas de automóveis: cerca de seis vezes maior do que a de motoristas de caminhões. De qualquer forma, é importante ponderar que o desenvolvimento do instrumento em um ambiente virtual foi efetivo quanto à quantidade de respostas de motoristas de automóveis e facilidade de tabulação e tratamento dos dados, porém a menor participação de motoristas de caminhões (25% contra 75% de motoristas de automóveis) foi um aspecto negativo que deve ser evitado em estudos futuros. A vivência da coleta de dados mostrou que as entrevistas presenciais são indispensáveis para alcançar os motoristas de caminhões. Dos 173 motoristas que responderam ao questionário, somente 17 o fizeram através do *website*.

Conclui-se que a hipótese proposta é verdadeira, dado que foi comprovado que é possível identificar medidas de qualidade da viagem através de uma escala de medida construída conforme o universo da pesquisa. Os parâmetros obtidos no estudo foram semelhantes aos já relatados na literatura, mas identificados em diferentes investigações e em vários países e não concentrados em um único trabalho. Confirmar que a perspectiva dos motoristas de automóveis e a dos motoristas de caminhões são diferentes é um importante avanço na lacuna de pesquisa identificada, principalmente porque os resultados indicam que o conjunto de parâmetros percebidos é igual, mas não a prioridade atribuída a cada um deles, o que é um resultado razoável no ponto de vista teórico.

Como recomendações de trabalhos futuros, sugere-se que haja um esforço no sentido de aumentar a participação de motoristas de caminhões e de motoristas de automóveis com menor grau de instrução na amostra – o que pode ser garantido buscando formas para expandir a divulgação do *website* e através de entrevistas presenciais. Coletando uma amostra maior e mais diversificada, será possível realizar novas análises, empregando outras técnicas de classificação e modelagem, como por exemplo Modelagem por Equações Estruturais e Teoria de Resposta ao Item, para compreender a importância dos itens em cada fator e se há diferenças considerando as características sociodemográficas dos participantes.

Os resultados obtidos com a árvore de decisão indicam que os dois grupos de motoristas entendem a qualidade da viagem de formas diferentes. Neste sentido, sugere-se que sejam realizadas novas investigações para explorar melhor essas divergências. A idade, possivelmente a experiência do condutor, parece impactar a percepção dos motoristas de automóveis de forma significativa, por isso é recomendado que seja objeto de estudo em outras pesquisas. Em patamares menores, sexo e região que o participante da pesquisa reside apareceram com algum efeito e requerem atenção dos pesquisadores. Além disso, é interessante observar ainda na definição das análises estatísticas a restrição da técnica AD quanto ao banco de dados.

As primeiras evidências de validade do instrumento proposto tiveram resultados motivadores. A escala de medida se mostrou coerente com a perspectiva teórica e adequada para avaliar o que se propõe a medir. As técnicas empregadas na AFE e os índices de ajuste avaliados são atuais e, portanto, mais efetivos na concepção da psicometria; e a amostra suficientemente ampla para sustentar as evidências de validade. A configuração dos fatores obtidos sinaliza uma estrutura fatorial do instrumento consistente e robusta. O objetivo de alcançar os motoristas de caminhões e outros usuários com perfil de baixa escolaridade através da escala construída apresentou limitações, mas não suficientes para anular os resultados positivos obtidos com o banco de dados existente. A quantidade de respostas incompletas ou incoerentes foi mínima, o que indica a efetividade do instrumento em todos os públicos, mesmo que os motoristas com menor nível de instrução sejam minoria.

É pertinente iniciar uma rede de validação, dado que pesquisas sobre a percepção dos usuários estão em crescente desenvolvimento. Ademais, uma escala para medir como os motoristas avaliam a qualidade da viagem em rodovias é uma ferramenta fundamental em estudos transversais e longitudinais com este tema, principalmente considerando o caráter dinâmico da engenharia de tráfego. Além disso, as informações obtidas com o instrumento podem ser úteis para desenvolver políticas que melhorem a qualidade do serviço ofertado nas rodovias do país. Pesquisas futuras podem investigar uma redução na escala, o que aumentaria as chances de um número maior de

respondentes, e a unificação das perguntas para rodovias de pista simples e pista dupla. De acordo com os resultados da AFE, é razoável que isso seja feito sem prejuízo de conteúdo na pesquisa.

Sugere-se, ainda, que seja investigada a possibilidade de desenvolver um método de avaliação do Nível de Serviço para locais nos quais a coleta com os usuários seja inviável, por restrições financeiras por exemplo. Neste caso, é necessário identificar quais os elementos de engenharia de tráfego clássicos que, associados às condições físicas específicas da rodovia, podem representar uma provável qualidade da viagem percebida por motoristas.

REFERÊNCIAS

AL-KAISY, A.; JAFARI, A.; WASHBURN, S. Measuring performance on two-lane highways: empirical investigation. *Transportation Research Record*, v. 2615, n. 1, p. 62-72, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3141/2615-08>

AL-KAISY, A.; JAFARI, A.; WASHBURN, S.; LUTINNEN, T.; DOWLING, R. Performance measures on two-lane highways: Survey of practice. *Research in Transportation Economics*, v. 71, p. 61-67, 2018a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.07.001>

AL-KAISY, A.; JAFARI, A.; WASHBURN, S.; LUTINNEN, T.; DOWLING, R. Traffic operations on rural two-lane highways: A review on performance measures and indicators. *Transportation Research Record*, v. 2672, n. 15, p. 66-74, 2018b. DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198118774743>

ASHKROF, P.; CORREIA, G. H. A.; CATS, O.; VAN AREM, B. Understanding ride-sourcing drivers' behaviour and preferences: Insights from focus groups analysis. *Research in Transportation Business & Management*, v. 37, p. 100516, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100516>

ASPAROUHOV, T.; MUTHÉN, B. Multiple imputation with Mplus. *MPlus Web Notes*, v. 29, p. 238-46, 2010. Disponível em: <https://www.statmodel.com/download/Imputations7.pdf>. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

ATTRIDE-STIRLING, J. Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, v. 1, n. 3, p. 385-405, 2001.

BAGLIN, J. Improving your exploratory factor analysis for ordinal data: A demonstration using FACTOR. *Practical Assessment Research and Evaluation*, v. 19, n. 1, p. 5, 2014. DOI: <https://doi.org/10.7275/dsep-4220>

BARBOUR, R. Grupos focais: coleção pesquisa qualitativa. Bookman Editora, 2009.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70 Brasil, [1977] 2016.

BEURA, S. K.; SRIVASTAVA, A.; BHUYAN, P. K. unsignalized intersection level of service: a bicyclist's perspective. *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*, v. 19, p. 405-416, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13177-020-00244-z>

BOUMEZRAG, M.; LIU, T. Surveys and questionnaires: Design, measures, and classic example. In *Handbook for Designing and Conducting Clinical, Translational Interventional Radiology*, Academic Press, p. 229-231, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823026-8.00051-1>

BROWN, T. A. *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY: Guilford Publications, 2015.

CATBAGAN, J. L.; NAKAMURA, H. Evaluation of performance measures for two-lane expressways in Japan. *Transportation Research Record*, v. 1988, n. 1, p. 111-118, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198106198800114>

CHANG, L.-Y.; WANG, H.-W. Analysis of traffic injury severity: An application of non-parametric classification tree techniques. *Accident Analysis & Prevention*, v. 38, n. 5, p. 1019-1027, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.04.009>

CHEN, C.; ZHANG, G.; QIAN, Z.; TAREFDER, R. A.; TIAN, Z. Investigating driver injury severity patterns in rollover crashes using support vector machine models. *Accident Analysis & Prevention*, v. 90, p. 128-139, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.02.011>

CHEN, X.; LI, D.; MA, N.; SHAO, C. Prediction of user perceptions of signalized intersection level of service based on Fuzzy Neural Networks. *Transportation Research Record*, v. 2130, n. 1, p. 7-15, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3141/2130-02>

CHERRY, C. R.; ADELAKUN, A. A. Truck driver perceptions and preferences: Congestion and conflict, managed lanes, and tolls. *Transport Policy*, v. 24, p. 1-9, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.07.012>

CHOOCHARUKUL, K.; SINHA, K. C.; MANNERING, F. L. User perceptions and engineering definitions of highway level of service: an exploratory statistical comparison. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 38, n. 9, p. 677-689, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.08.001>.

CNT (2019) Perfil dos caminhoneiros 2019. Brasília: Confederação Nacional dos Transportes. CNT, 2019 Disponível em: < <https://www.cnt.org.br/perfil-dos-caminhoneiros>>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

CNT (2022). Pesquisa CNT perfil empresarial 2021: transporte rodoviário de cargas. Brasília: Confederação Nacional dos Transportes. CNT, 2022. Disponível em: <https://cnt.org.br/documento/5eed5ecf-957b-414a-82ce-80b4f85bf1ba>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

COHEN, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hoboken, NJ: Taylor and Francis, v. 4324, n. 9780, p. 2, 2013.

COSTELLO, A. B.; OSBORNE, J. W. Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, v. 10, n. 7, p. 1-9, 2005. DOI: <https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>

CURY, M. V. Q.; VEIGA, F. J. P. Método para avaliação do desempenho de rodovias concessionadas sob a ótica do usuário. *Instituto Militar de Engenharia – IME - Rio de Janeiro*, v. 13, n. 07, 2004.

DAMÁSIO, B. F.; DUTRA, D. de F. Análise fatorial exploratória: um tutorial com o software Factor. *Manual de Desenvolvimento de Instrumentos Psicológicos*, p. 241-266, 2017.

DAMASKOU, E.; KEHAGIA, F.; PITSIAVA-LATINOPOULOU, M.; ANAGNOSTOPOULOS, A. Factors Influencing quality of service in road safety at urban roundabouts, based on driver's perception. In: *European Transport Conference 2020*. 2020.

DER - SP (2022). Pesquisas de rodovias: Contagem volumétrica classificatória. Brasília: Departamento de Estradas de Rodagem - São Paulo. DER-SP, Painel dinâmico, 2022. Disponível em: < <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/MalhaRodoviaria/PesquisaRodovias.aspx>>. Acesso em: 30 de dezembro de 2022.

DOWLING, R.; REINKE, D.; FLANNERY, A.; RYUS, P.; VANDEHEY, M.; PETRITSCH, T.; LANDIS, B.; ROUPHAIL, N.; BONNESON, J. Multimodal level of service analysis for urban streets – NCHRP Report 616. Washington, DC: Transportation Research Board, 2008. DOI: <https://doi.org/10.17226/14175>

EPL (2021) Relatório Executivo – Plano Nacional de Logística 2035. Brasília: Empresa de Planejamento e Logística. Disponível em: < <https://ontl.epl.gov.br/planejamento/relatorios/>>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

ETTEMA, D.; GÄRLING, T.; OLSSON, L. E.; FRIMAN, M.; MOERDIJK, S. The road to happiness: Measuring Dutch car drivers' satisfaction with travel. *Transport Policy*, v. 27, p. 171-178, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.12.006>.

FANG, F. C.; PECHEUX, K. K. Fuzzy data mining approach for quantifying signalized intersection level of services based on user perceptions. *Journal of Transportation Engineering*, v. 135, n. 6, p. 349-358, 2009. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2009\)135:6\(349\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2009)135:6(349))

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. El análisis factorial exploratorio de los ítems: algunas consideraciones adicionales. *Anales De Psicología/Annals of Psychology*, v. 30, n. 3, p. 1170-1175, 2014. DOI: <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199991>

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. A note on improving EAP trait estimation in oblique factor-analytic and item response theory models. *Psicológica*, v. 37, n. 2, p. 235-247, 2016. Disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16946248007>

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. Program FACTOR at 10: Origins, development and future directions. *Psicothema*, v. 29, n. 2; p. 236-240, 2017. DOI: [10.7334/psicothema2016.304](https://doi.org/10.7334/psicothema2016.304)

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. Assessing the quality and appropriateness of factor solutions and factor score estimates in exploratory item factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, v. 78, n. 5, p. 762-780, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0013164417719308>

FERREIRA, F. A.; RODRIGUES DA SILVA, A. N. Identificando barreiras aos modos não motorizados por meio de uma combinação de grupos focais e pesquisas online. In: *Anais do 32 Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET*, p. 2653-2664, 2018.

FLANNERY, A.; ROUPHAIL, N.; REINKE, D. Analysis and modeling of automobile users' perceptions of quality of service on urban streets. *Transportation Research Record*, v. 2071, n. 1, p. 26-34, 2008. DOI: <https://doi.org/10.3141/2071-04>

FLANNERY, A.; WOCHINGER, K.; MARTIN, A. Driver assessment of service quality on urban streets. *Transportation Research Record*, v. 1920, n. 1, p. 25-31, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198105192000103>

FLÓREZ, J.; PORTUGAL, L. DA S.; ESCOBAR, N. Estratégias para incentivar o transporte não motorizado em megaeventos esportivos: o caso do estádio do Maracanã, Rio de Janeiro. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 10, n. 2, p. 357-370, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.002.A007>

GARCIA, D. S. P. Projeto ponto de partida: o ensino de projetos de rodovias através de uma abordagem lúdico-real-didática. *TRANSPORTES*, v. 25, n. 3, p. 135-165, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v25i3.1327>

GIBBS, G. *Análise de dados qualitativos: coleção pesquisa qualitativa*. Bookman Editora, 2009.

HALL, F.; WAKEFIELD, S.; AL-KAISY, A. Freeway quality of service: what really matters to drivers and passengers? *Transportation Research Record*, v. 1776, n. 1, p. 17-23, 2001. DOI: <https://doi.org/10.3141/1776-03>

HAYTON, J. C.; ALLEN, D. G.; SCARPELLO, V. Factor retention decisions in exploratory factor analysis: A tutorial on parallel analysis. *Organizational Research Methods*, v. 7, n. 2, p. 191-205, 2004. DOI: [10.1177/1094428104263675](https://doi.org/10.1177/1094428104263675)

HENNINK, M. M. *Designing and conducting focus group research. Understanding Focus Group Discussions*, p. 35-94, Oxford University Press, 2014.

HOHMANN, S.; GEISTEFELDT, J. Traffic flow quality from the user's perspective. *Transportation Research Procedia*, Elsevier, v. 15, p. 721-731, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.060>.

HOSTOVSKY, C.; HALL, F. L. Freeway quality of service: perceptions from tractor-trailer drivers. *Transportation Research Record*, v. 1852, n. 1, p. 19-25, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3141/1852-03>

HOSTOVSKY, C.; WAKEFIELD, S.; HALL, F. L. Freeway users' perceptions of quality of service: comparison of three groups. *Transportation Research Record*, v. 1883, n. 1, p. 150-157, 2004. DOI: <https://doi.org/10.3141/1883-17>

IGARASHI, A. V.; BERNARDINIS, M. D. A. P.; MACEDO, M. Matos.; ROMÃO, M. N. P. V.; BASTOS, J. T. Motoristas de aplicativos de transporte: análise comportamental utilizando grupo focal. In: *Anais do 34 Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET*, p. 080-087, 2020.

ISHIBASHI, Y.; KOUCHI, A.; SAKAI, T., Analysis of relationships between drivers' satisfaction with traffic characteristics and service levels of expressways. In: *5th International Symposium on Highway Capacity and Quality of Service Transportation Research Board*, p 123-137, 2006.

IZQUIERDO, I.; OLEA, J.; ABAD, F. J. Exploratory factor analysis in validation studies: Uses and recommendations. *Psicothema*, v. 26, n. 3, p. 395-400, 2014. DOI: [10.7334/psicothema2013.349](https://doi.org/10.7334/psicothema2013.349)

JENA, S.; PRIYANKA, A.; BEURA, S.K.; BHUYAN, P.K. Application of fuzzy inference system to estimate perceived los criteria of urban road segments. In: *Proceedings of 2nd International Conference on Intelligent Computing and Applications. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Singapore, v. 467, p. 639-651, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-10-1645-5_54

JENSEN, S. U. Car drivers' experienced level of service on freeways. *Transportation Research Record*, v. 2615, n. 1, p. 132-139, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3141/2615-15>

JOU, R.-C.; CHEN, Y.-W. Drivers' acceptance of delay time at different levels of service at signalized intersections. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 58, p. 54-66, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.10.009>.

JOU, R.-C.; KOU, C.-C.; CHEN, Y.-W. Drivers' perception of LOSs at signalized intersections. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 54, p. 141-154, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.07.013>.

KANG, L.; XIONG, Y.; MANNERING, F. Statistical analysis of pedestrian perceptions of sidewalk level of service in the presence of bicycles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 53, p. 10-21, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.05.002>

KASHANI, A. T.; MOHAYMANY, A. S. Analysis of the traffic injury severity on two-lane, two-way rural roads based on classification tree models. *Safety Science*, v. 49, n. 10, p. 1314-1320, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.04.019>

KIM, J. T., COURAGE, K. G., WASHBURN, S. S., BONYANI, G. Framework for investigation of level-of-service criteria and thresholds on rural freeways. *Transportation Research Record*, v. 1852, n. 1, p. 239-245, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3141/1852-29>

KIRSCHNER, D. S. Development of a rural freeway level of service model based upon traveler perception. Tese de Doutorado. University of Florida, Gainesville, 2005.

KITA, H.; KOUCHI, A. A utility-based evaluation method on the perceived quality of traffic service. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 16, p. 820-831, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.501>

KO, B.; WASHBURN, S. S.; MCLEOD, D. S. Performance measures for truck level of service: an exploratory survey analysis. *Transportation Research Record*, v. 2130, n. 1, p. 120-128, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3141/2130-15>

KO, B.; WASHBURN, S. S.; MCLEOD, D. S. Quality of transportation service from a trucking community's perspective: Exploratory focus group analysis. *Transportation Research Board 90th Annual Meeting*, n. 11-0128, 2011.

KO, J.; GUENSLER, R.; HUNTER, M. Variability in traffic flow quality experienced by drivers: evidence from instrumented vehicles. *Transportation Research Record*, v. 1988, n. 1, p. 1-9, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198106198800101>

KRUEGER, R. A. *Developing questions for focus groups*. Sage Publications, v. 3, 1997.

LEDESMA, R. D.; FERRANDO, P. J.; TRÓGOLO, M. A.; POÓ, F. M.; TOSI, J. D.; CASTRO, C. Exploratory factor analysis in transportation research: Current practices and recommendations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 78, p. 340-352, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.02.021>

LEE, D.; KIM, T.; PIETRUCHA, M. T. incorporation of transportation user perception into evaluation of service quality of signalized intersections. *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board*, v. 2027, p. 9-18, 2007. DOI: <https://doi.org/10.3141/2027-02>

LEE, J. Statistics descriptive. *International Encyclopedia of Human Geography (Second Edition)*. Second Edition ed. Oxford: Elsevier, p. 13-20, 2020.

- LI, J. Residential and transit decisions: Insights from focus groups of neighborhoods around transit stations. *Transport Policy*, v. 63, p. 1-9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.10.012>.
- LI, X.; TANG, J.; HU, X.; WANG, W. Assessing intercity multimodal choice behavior in a Touristy City: A factor analysis. *Journal of Transport Geography*, v. 86, p. 102776, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102776>
- LIM, S.; JAHNG, S. Determining the number of factors using parallel analysis and its recent variants. *Psychological methods*, v. 24, n. 4, p. 452, 2019. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/met0000230>
- LIMA NETO, V. C.; ALDIGUERI, D. R. Uma análise da ótica do usuário de rodovias para avaliação multicritério de projetos rodoviários. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2015. Disponível em: < <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/4184> >. Acesso em: 13 de maio de 2022.
- LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. FACTOR: A computer program to fit the exploratory factor analysis model. *Behavior Research Methods*, v. 38, n. 1, p. 88-91, 2006. DOI: <https://doi.org/10.3758/BF03192753>
- LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. Robust Promin: a method for diagonally weighted factor rotation. *LIBERABIT. Revista Peruana de Psicología*, v. 25, n. 1, p. 99-106, 2019. DOI: <https://doi.org/10.24265/liberabit.2019.v25n1.08>
- LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. Not positive definite correlation matrices in exploratory item factor analysis: causes, consequences and a proposed solution. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, v. 28, n. 1, p. 138-147, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10705511.2020.1735393>
- MARGIOTTA, R.; MCLEOD, D.; SCORSONE, T. Development of a mobility-based service measure for freeway facilities. *Transportation Research Procedia*, v. 15, p. 438-446, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.037>
- MARISAMYNATHAN, S.; VEDAGIRI, P. Pedestrian perception-based level-of-service model at signalized intersection crosswalks. *Journal of Modern Transportation*, v. 27, p. 266-281, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40534-019-00196-5>
- MARTÍN, S.; ROMANA, M.; SANTOS, M. Fuzzy model of vehicle delay to determine the level of service of two-lane roads. *Expert Systems with Applications*, v. 54, p. 48-60, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.12.049>
- MIORANDO, R. F. Desenvolvimento e aplicação de um modelo de avaliação de rodovias federais concedidas: uma abordagem voltada aos usuários. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.
- MORGAN, D. L. Focus Groups. *Annual Review of Sociology*, v. 22, n. 1, p. 129-152, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.22.1.129>
- NAKAMURA, H.; SUZUKI, K.; RYU, S. Analysis of the interrelationship among traffic flow conditions, driving behavior, and degree of driver's satisfaction on rural motorways. *Transportation*

Research Circular E-C018: Proceedings of the Fourth International Symposium on Highway Capacity. Washington, DC: TRB, National Research Council, p. 42-52, 2000.

NAVANDAR, Y. V.; DHAMANIYA, A.; PATEL, D. A. Empirical analysis of level of service based on users perception at manual tollbooth operation in India. *Transportation Research Procedia*, v. 37, p. 314-321, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.198>

NAVANDAR, Y. V.; SINGH, M.; DHAMANIYA, A.; PATEL, D. A. Empirical analysis of level of service at toll plaza by using ordered probit model. *Transportation Letters*, v. 12, n. 10, p. 692-700, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/19427867.2019.1694201>

OBELHEIRO, M. R.; CYBIS, H. B.; RIBEIRO, J. L. Level of service method for Brazilian toll plazas. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v. 16, p. 120-130, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.435>.

OTHAYOTH, D.; RAO, K. V. K. Factors influencing level of service for motorized vehicles at signalized intersection under mixed traffic condition. *Transportation in Developing Economies*, v. 3, p. 1-10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40890-017-0045-x>

OTHAYOTH, D.; RAO, K. V. K; BHAVATHRATHAN, B. K. Perceived level of service at signalized intersections under heterogeneous traffic conditions. *Transportmetrica A Transport Science*, v. 16, p. 1294-1309, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/23249935.2020.1737270>

PAIVA, A. P. O.; SETTI, J. R. Um método de delimitação de níveis de serviço com base na percepção dos usuários. In: *Anais do XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte – ANPET*, 2015.

PAPADIMITRIOU, E.; MYLONA, V.; GOLIAS, J. Perceived level of service, driver, and traffic characteristics: piecewise linear model. *Journal of Transportation Engineering*, v. 136, n. 10, p. 887-894, 2010. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)TE.1943-5436.0000154](https://doi.org/10.1061/(ASCE)TE.1943-5436.0000154)

PATTNAIK, S. B.; RAMESH KUMARB, K. Level of service of urban roads based on users' perception. *Civil Engineering Systems*, v. 14, n. 2, p. 87-110, [1996] 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/02630259608970213>

PÉCHEUX, K. K.; FLANNERY, A.; WOCHINGER, K.; REPHLO, J.; LAPPIN, J. Automobile drivers' perceptions of service quality on urban streets. *Transportation Research Record*, v. 1883, n. 1, p. 167-175, 2004. DOI: <https://doi.org/10.3141/1883-19>

PERES-NETO, P. R.; JACKSON, D. A.; SOMERS, K. M. How many principal components? Stopping rules for determining the number of non-trivial axes revisited. *Computational Statistics & Data Analysis*, v. 49, p. 974-997, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csda.2004.06.015>

PIVA, J.F. Freeway level of service criteria based on travelers' perception. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2022.

RAJ, J.; VEDAGIRI, P. Evaluation of perception and nonperception based approaches for modeling urban road level of service. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, v. 103, n.2, p.467-480, 2022. DOI: [10.1007/s40030-021-00602-4](https://doi.org/10.1007/s40030-021-00602-4)

RODRIGUEZ-VALENCIA, A.; BARRERO, G. A.; ORTIZ-RAMIREZ, H. A.; VALLEJOBORDA, J. A. Power of user perception on pedestrian quality of service. *Transportation*

Research Record, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 2674, n. 5, p. 250-258, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198120914611>.

SAHANI, R.; BHUYAN, P. K. Modelling pedestrian perspectives in evaluating satisfaction levels of urban roadway walking facilities. *Transportation Research Procedia*, v. 48, p. 2262-2279, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.289>

SAKAI, T.; YAMADA-KAWAI, K.; MATSUMOTO, H.; UCHIDA, T. New measure of the level of service for basic expressway segments incorporating customer satisfaction. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 16, p. 57-68, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.429>

SAMIOS, A. A. B.; LARRANAGA, A. M.; CYBIS, H. B. Ambiente construído e bem-estar subjetivo: análise das diferenças entre os usuários dos diferentes modos de transporte. *Transportes*, v. 27, n. 3, p. 54-66, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v27i3.2021>

SANIJ, M. S. D.; VAZIRI, M. User assessment of traffic quality measures on freeway weaving segments. In: *Traffic and Transportation Studies*, p. 827-836, 2008. DOI: [https://doi.org/10.1061/40995\(322\)77](https://doi.org/10.1061/40995(322)77)

SARKAR, P. P.; MALLIKARJUNA, C. Effect of perception and attitudinal variables on mode choice behavior: A case study of Indian city, Agartala. *Travel Behaviour and Society*, v. 12, p. 108-114, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2017.04.003>

SKOVDAL, M.; CORNISH, F. *Qualitative research for development: a guide for practitioners*. Rugby, UK: Practical Action Publishing, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.3362/9781780448534>

SUN, D.; ELEFTERIADOU, L. Lane-changing behavior on urban streets: A focus group-based study. *Applied Ergonomics*, v. 42, n. 5, p. 682-691, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.11.001>

TIMMERMAN, M. E.; LORENZO-SEVA, U. Dimensionality assessment of ordered polytomous items with parallel analysis. *Psychological Methods*, v. 16, n. 2, p. 209, 2011. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0023353>

TIZNADO-AITKEN, I.; LUCAS, K.; MUÑOZ, J. C.; HURTUBIA, R. Understanding accessibility through public transport users' experiences: A mixed methods approach. *Journal of Transport Geography*, v. 88, p. 102857, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102857>

TRB. *Highway Capacity Manual*. 5th edition. Transportation Research Board. National Research Council, Washington, DC, 2010.

UJJWAL, J.; BANDYOPADHYAYA, R. Development of pedestrian level of service assessment guidelines for mixed land use areas considering quality of service parameters. *Transportation in Developing Economies*, v. 7, p. 1-11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40890-021-00113-8>

UJJWAL, J.; BANDYOPADHYAYA, R. Development of Pedestrian Level of Service (PLOS) model and satisfaction perception rating models for pedestrian infrastructure for mixed land-use urban areas. *Transportation*, v. 50, p. 355-381, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11116-021-10247-8>

VIVEIRO, L. A. P.; GOMES, G. C. V.; BACHA, J. M. R.; CARVAS JUNIOR, N.; KALLAS, M. E.; REIS, M.; JACOB FILHO, W.; POMPEU, J. E. Reliability, validity, and ability to identify fall

status of the Berg Balance Scale, Balance Evaluation Systems Test (BESTest), Mini-BESTest, and Brief-BESTest in older adults who live in nursing homes. *Journal of geriatric physical therapy*, v. 42, n. 4, p. E45-E54, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000215>

VIVEK, A. K.; MOHAPATRA, S. S.; JENA, S. Evaluation of user perception to define level of service criteria of rail road grade crossing: An exploratory statistical approach, *Transport Policy*, v. 122, p. 64-76, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.04.013>

WASHBURN, S. S.; KIRSCHNER, D. S. Rural freeway level of service based on traveler perception. *Transportation Research Record*, v. 1988, n. 1, p. 31-37, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1177/0361198106198800104>

WASHBURN, S. S.; RAMLACKHAN, K.; MCLEOD, D. S. Quality-of-Service Perceptions by Rural Freeway Travelers: Exploratory Analysis. *Transportation Research Record*, v. 1883, n. 1, p. 132-139, 2004. DOI: <https://doi.org/10.3141/1883-15>

WINTERS, P. L.; TUCKER, L. E. Creative solutions for assessing level of service equally across modes. *Transportation Research Record*, v. 1883, n. 1, p. 185-191, 2004. DOI: <https://doi.org/10.3141/1883-21>

YAREMKO, R. M.; HARARI, H.; HARRISON, R. C.; LYNN, E. *Handbook of research and quantitative methods in psychology: For students and professionals*. Psychology Press, 2013.

ZHANG, L.; PREVEDOUROS, P. D. User perceptions of signalised intersection level of service using Fuzzy Logic. *Transportmetrica*, v. 7, n. 4, p. 279-296, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/18128601003667460>

APÊNDICE A

Roteiro desenvolvido para as sessões de grupo focal.

ROTEIRO PARA GRUPOS FOCAIS

Este documento se trata de um guia de orientação para a pesquisadora realizar as sessões de grupos focais e aplicação de questionário com motoristas de automóveis e caminhões de rodovias brasileiras.

Etapas da sessão de grupo focal e aplicação de questionário com os respectivos tempos estimados para realização de cada atividade

Etapas	Atividades	Tempo (min)
a) Abertura	Apresentação da pesquisa e dos pesquisadores	10
	Orientações da atividade	10
	Entrega do TCLE	
b) Introdução	Atividade para “quebrar o gelo”	15
c) Discussão	Questão 1: Na pista dupla, o que faz essa viagem ser boa/melhor?	15
	Questão 2: Na pista dupla, o que faz essa viagem ser ruim/pior?	15
	Questão 3: Na pista simples, o que faz essa viagem ser boa/melhor?	15
	Questão 4: Na pista simples, o que faz essa viagem ser ruim/pior?	15
d) Questionário	Preenchimento do questionário	10
e) Encerramento	Contribuição dos participantes	10
	Avaliação da atividade*	
	Agradecimento e encerramento	5
	Tempo total estimado	120

*Somente no grupo focal piloto.

a) Abertura (20 minutos)

- Boas-vindas aos participantes e agradecimento pela disponibilidade;
- Apresentação da pesquisa e dos pesquisadores;
- Entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); e
- Tempo para leitura, dúvidas e assinatura do TCLE.

b) Introdução (15 minutos)

- Atividade para “quebrar o gelo”: apresentação dos participantes e perguntas sobre sua relação cotidiana com rodovias;
- Orientações da atividade:
 - A atividade se trata de uma conversa sobre um assunto introduzido pela moderadora a partir do qual os participantes devem discutir livremente entre si;
 - Em caso de desvio do tema ou prolongamento do tempo estimado, é possível que seja necessário a interrupção da discussão pela moderadora para dar continuidade à atividade;
 - As análises dos participantes sobre o tema devem ser feitas como um todo, isto é, não devem ser consideradas diferenças devido a pedágios/concessões, pois esta questão foge ao escopo da pesquisa;
 - As discussões são relacionadas às estradas e ao tráfego, sendo objetos de estudo somente as rodovias rurais pavimentadas de pistas dupla e simples; e
 - Não há respostas certas ou erradas: o importante é a real percepção de cada participante sobre o tema.

c) Discussão (60 minutos)

- Cenário 1: Rodovias de pista dupla

Pergunta 1: Imagine uma viagem de rotina em uma estrada (pavimentada) de pista dupla [isto é, com separação central entre os fluxos opostos]. O que faz essa viagem ser boa?

Pergunta 2: O que a torna ruim?

- Cenário 2: Rodovias de pista simples

Pergunta 3: Imagine uma viagem de rotina em uma estrada (pavimentada) de pista simples. O que faz essa viagem ser boa?

Pergunta 4: O que a torna ruim?

d) Questionário (10 minutos)

- Convite aos participantes para preenchimento do questionário.

e) Encerramento (15 minutos)

- Contribuição dos participantes: convite aos participantes para contribuírem com sugestões para a pesquisa;
- Avaliação da atividade: convite aos participantes do grupo focal piloto para avaliarem a atividade quanto ao formato, duração e pontos positivos e negativos; e
- Agradecimento e encerramento: agradecimento pela disponibilidade e contribuição de cada participante e encerramento da atividade.

APÊNDICE B

Questionário aplicado nas sessões de grupo focal.

QUESTIONÁRIO GRUPOS FOCAIS COM MOTORISTAS DE AUTOMÓVEIS/CAMINHÕES

ID do participante:_____.

- 1) **Qual o seu sexo?** Feminino Masculino
- 2) **Qual o ano do seu nascimento?**_____.
- 3) **Com quantos anos tirou carteira de motorista?**_____anos.
- 4) **Qual o seu grau de escolaridade?**
 - Ensino fundamental incompleto (1º ao 9º ano)
 - Ensino fundamental completo
 - Ensino médio incompleto (1º ao 3º ano)
 - Ensino médio completo
 - Ensino superior incompleto (graduação)
 - Ensino superior completo (graduação)
- 5) **[*motoristas de automóveis] Qual a frequência que você dirige em rodovias?**
 - Raramente (até 4 viagens ao ano)
 - Viajo pouco (até 12 viagens ao ano)
 - Duas vezes por mês
 - Mais de duas vezes por mês
 - Duas vezes por semana
 - Mais de duas vezes por semana
- 6) **[*motoristas de automóveis] Em qual tipo de rodovia você dirige com mais frequência?**
 - Somente em rodovias de pista dupla
 - Maior parte do tempo em rodovias de pista dupla
 - Somente em rodovias de pista simples
 - Maior parte do tempo em rodovias de pista simples
 - Mesma proporção para os dois tipos de rodovias
- 5) **[*motoristas de caminhões] Quantos dias por semana você dirige em rodovias?**
_____dias.
- 6) **[*motoristas de caminhões] Quantas horas por dia você dirige em rodovias?**
_____horas.
- 7) **Em qual estado do país você dirige com mais frequência?**_____.
- 8) **Utiliza internet no celular?** Sim Não

9) Responderia um questionário sobre o tema das atividades pelo celular? Sim Não

Teste 1: Na lista abaixo, quais os fatores que mais afetam a qualidade da viagem para rodovias de pista dupla/simples no seu ponto de vista? Caso você julgue necessário, inclua novos fatores nos espaços vazios. Atribua o número zero para o fator sem importância e 10 para o mais importante.

Teste 2: Na lista abaixo, enumerar os fatores que afetam a qualidade da viagem para rodovias de pista dupla/simples por ordem de importância. Caso você julgue necessário, inclua novos fatores nos espaços vazios. Atribua o número 1 para o fator mais importante e 10 para o menos importante.

Teste 3: Quanto você se importa com cada item em uma viagem?

Escala Likert de sete pontos:

Nada Muito

Teste 4: Quanto você se importa com cada item em uma viagem?

Escala Likert de cinco pontos:

Nada Muito

PISTA DUPLA	Número ou Escala	PISTA SIMPLES	Número ou Escala
FATORES		FATORES	
Velocidade/Tempo de viagem		Velocidade/ Tempo de viagem	
Facilidade para manobrar/mudar de faixa		Geometria da via (curvas e rampas)	
% de caminhões na rodovia		% de tempo seguindo outro veículo	
Número de faixas de tráfego		% de tempo sendo seguido por outro veículo	
Largura da faixa de tráfego		Condição do pavimento	
Variação da velocidade		Frequência de manobras de ultrapassagem	
Geometria da via (curvas e rampas)		Largura da faixa de tráfego	
Condição do pavimento		Existência e largura do acostamento	
Sinalização		Sinalização	
Largura da separação central		Frequência de ocorrência da faixa adicional	

Espaço reservado para suas sugestões e considerações sobre a pesquisa (campo opcional).

APÊNDICE C

Instrumento de coleta desenvolvido para compreender a percepção da qualidade da viagem em rodovias brasileiras por motoristas.

ESCALA DE MEDIDA PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DE VIAGEM EM RODOVIAS BRASILEIRAS

Local: _____ Data: _____

- 1) Qual o seu sexo? Feminino Masculino Prefiro não declarar
- 2) Quantos anos você tem? _____
- 3) Qual o seu grau de escolaridade?
 - Ensino fundamental incompleto (Atual 1º ao 9º ano – Antigo Primário e Ginásial: 1º grau)
 - Ensino fundamental completo (Atual 1º ao 9º ano – Antigo Primário e Ginásial: 1º grau)
 - Ensino médio incompleto (Atual 1º ao 3º ano – Antigo Colegial: 2º grau)
 - Ensino médio completo (Atual 1º ao 3º ano – Antigo Colegial: 2º grau)
 - Ensino superior incompleto (Graduação – Universidade)
 - Ensino superior completo (Graduação – Universidade)
- 4) Em qual estado do Brasil você mora atualmente? _____
- 5) Qual tipo de veículo você mais dirige quando viaja em rodovias?
 - Motocicleta
 - Carro e/ou caminhonete
 - Ônibus
 - Caminhão unitário: trucado e toco
 - Caminhão pesado: carreta, Romeu e Julieta e Bitrenzinho
 - Caminhão extra pesado (CVC): Bitrenção, Tritrem e Rodotrem

A partir daqui você deve responder as perguntas pensando somente como motorista de veículo respondido na Questão 5 viajando em rodovias pavimentadas no Brasil.

- 6) Em qual(is) estado(s) do país você dirige com mais frequência **SEU VEÍCULO** em rodovias? (Nesta questão você pode escolher mais de uma opção.)

<input type="checkbox"/> Acre	<input type="checkbox"/> Maranhão	<input type="checkbox"/> Rio de Janeiro
<input type="checkbox"/> Alagoas	<input type="checkbox"/> Mato Grosso	<input type="checkbox"/> Rio Grande do Norte
<input type="checkbox"/> Amapá	<input type="checkbox"/> Mato Grosso do Sul	<input type="checkbox"/> Rio Grande do Sul
<input type="checkbox"/> Amazonas	<input type="checkbox"/> Minas Gerais	<input type="checkbox"/> Rondônia
<input type="checkbox"/> Bahia	<input type="checkbox"/> Pará	<input type="checkbox"/> Roraima
<input type="checkbox"/> Ceará	<input type="checkbox"/> Paraíba	<input type="checkbox"/> Santa Catarina
<input type="checkbox"/> Distrito Federal	<input type="checkbox"/> Paraná	<input type="checkbox"/> São Paulo
<input type="checkbox"/> Espírito Santo	<input type="checkbox"/> Pernambuco	<input type="checkbox"/> Sergipe
<input type="checkbox"/> Goiás	<input type="checkbox"/> Piauí	<input type="checkbox"/> Tocantins

7) Quanto você costuma viajar como motorista de **SEU VEÍCULO** em rodovias? Marque a opção que melhor se enquadra na sua rotina de viagens.

(Considere IDA + VOLTA = 1 VEZ)

- 1 vez por mês ou menos
- Mais de 1 vez por mês e até 1 vez por semana
- 2 ou mais vezes por semana

8) Qual o principal motivo das suas viagens como motorista de **SEU VEÍCULO** em rodovias?

- Trabalho
- Lazer (visitar a família em outra cidade e/ou passear nas férias ou feriados)

PISTA DUPLA é aquela onde existem duas pistas separadas por um canteiro central, *guard rail* ou defesa metálica, mureta de concreto, etc com duas ou mais faixas de tráfego de cada lado.



PISTA SIMPLES é aquela onde existe somente uma pista com duas faixas de tráfego, uma em cada sentido, separadas por uma faixa central pintada no chão. Ao longo da rodovia podem existir 3ª faixas para ultrapassagens.



9) Em qual tipo de rodovia você dirige **SEU VEÍCULO** com mais frequência?

- Somente em rodovias de pista dupla
- Maior parte do tempo em rodovias de pista dupla
- Igual para rodovias de pistas simples e dupla
- Maior parte do tempo em rodovias de pista simples
- Somente em rodovias de pista simples

12) O quanto você, motorista de **SEU VEÍCULO**, concorda/discorda com as afirmativas a seguir? Marque sua resposta em um dos círculos abaixo de cada frase.

	Discordo totalmente	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente
Rodovias muito planas e sem curvas dão sono.					
Os motoristas de carro terminam o curso da autoescola sem saber nada sobre dirigir em rodovias.					
Não conhecer a estrada que está viajando torna a viagem pior.					
Os motoristas de carro não respeitam os motoristas de caminhão na rodovia.					
A viagem na pista simples é mais tensa porque tem que se preocupar todo o tempo com quem vem de frente.					
Os motoristas de caminhão são mal-educados com outros caminhoneiros na estrada.					
Grande parte dos motoristas de carro desconhece as limitações e necessidades dos caminhões em rodovias.					
Os motoristas de caminhão não respeitam os motoristas de carro na rodovia.					
A possibilidade de ser surpreendido por um animal cruzando a rodovia torna a viagem pior.					
A existência de pedestres e/ou ciclistas andando no acostamento da rodovia gera tensão no motorista.					

APÊNDICE D

Arte dos panfletos (a) e banner (b) impressos para divulgação e coleta presencial.

(a)



Nós queremos ouvir você, motorista!

Participe da pesquisa
“Percepção da qualidade de viagem
em rodovias brasileiras”
Com apenas alguns minutinhos você pode ajudar a
melhorar o tráfego nas rodovias do nosso país!

Entre direto no site
<https://beth.stt.eesc.usp.br/motorista/>

ou Envie um WhatsApp para receber o link da pesquisa
 (16) 99354-5672

ou Envie um e-mail para receber o link da pesquisa
 mariliamorais@usp.br

ou Acesse o site via QR Code



 EESC - USP

(b)



CAMINHONEIRO
nós queremos ouvir você!

Participe da pesquisa “Percepção da
qualidade de viagem em rodovias brasileiras”
**Ajude a melhorar o tráfego nas
rodovias do nosso país!**

RESPONDA AQUI

ou ENVIE UM WHATSAPP E RECEBA O LINK DA PESQUISA
 (16) 99354-5672

ou ACESSE O SITE VIA QR CODE



 EESC - USP

APÊNDICE E

Valores dos *scores* gerados na análise fatorial para rodovias de pista simples e dupla.

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
	F1	F2	F1	F2		F1	F2	F1	F2
1	0,658	1,132	-0,327	-0,607	310	0,247	1,221	-0,491	-0,413
2	1,253	0,306	0,206	0,794	311	0,194	-0,217	-1,487	-0,607
3	0,067	-0,238	0,035	0,206	312	-1,773	-1,128	-0,217	0,229
4	-0,133	-0,106	0,659	1,225	313	-0,016	0,993	0,056	0,069
5	-0,896	-0,786	-0,081	0,394	314	-2,505	-1,446	0,991	-0,071
6	0,472	-0,040	0,918	1,198	315	-2,665	-2,310	0,518	0,283
7	0,823	0,082	-0,298	-0,375	316	-1,401	-1,419	-0,132	0,301
8	0,624	0,624	-1,785	-1,254	317	-0,834	-0,387	0,977	1,391
9	0,197	-0,869	-0,478	0,857	318	1,316	0,440	-0,653	0,523
10	1,584	1,008	-0,123	-1,062	319	0,639	1,168	0,726	0,798
11	0,326	-1,159	0,660	0,415	320	1,265	1,505	0,636	0,859
12	-0,055	-0,329	-0,129	0,675	321	1,508	1,469	0,218	0,658
13	-1,351	-1,517	-0,139	0,906	322	1,062	1,190	-0,385	-0,460
14	0,173	0,313	0,289	-0,304	323	1,050	0,397	-0,477	0,158
15	-1,005	-0,446	-0,087	0,297	324	0,403	-0,413	0,701	0,424
16	-0,286	-0,694	0,542	0,357	325	-0,166	0,235	0,577	0,959
17	1,009	0,748	0,543	0,260	326	0,505	0,543	-0,451	-0,151
18	0,806	1,058	0,618	0,550	327	0,149	-0,364	-1,597	-1,025
19	-0,058	-0,660	1,540	1,935	328	0,858	0,999	-0,071	0,934
20	0,590	-0,391	-0,281	0,010	329	-3,168	-3,269	0,976	0,652
21	0,067	-0,043	0,995	1,288	330	0,429	0,171	0,339	0,397
22	0,226	-1,232	-1,561	-0,105	331	0,361	0,601	-1,042	-0,801
23	0,112	-0,508	1,418	1,531	332	-0,180	-0,276	-0,154	-0,822
24	-0,183	0,247	-1,471	-0,482	333	-0,051	-0,589	0,506	0,922
25	0,650	0,887	0,253	0,813	334	0,370	0,376	0,868	0,799
26	1,232	1,022	-0,087	0,341	335	-0,218	0,203	0,510	0,615
27	1,375	1,122	1,166	1,374	336	0,538	0,227	0,830	0,234
28	1,070	0,626	0,327	-0,237	337	-0,312	0,184	1,381	1,623
29	-0,192	0,070	-0,696	0,694	338	-2,285	-1,396	-0,620	1,424
30	0,634	0,270	0,099	0,248	339	1,108	0,930	-0,382	-0,111
31	0,478	-0,797	0,754	0,952	340	-0,775	-0,812	0,296	0,145
32	-0,202	0,143	1,077	0,974	341	0,069	-0,632	0,701	0,686
33	0,499	-1,179	0,777	0,341	342	0,807	0,968	0,121	0,013
34	0,431	0,099	-0,838	-0,433	343	-1,616	-0,937	-0,429	0,672
35	0,599	-0,001	-0,643	-0,209	344	-0,212	0,247	-0,098	-0,108
36	-0,331	-0,019	0,880	0,620	345	0,167	0,064	0,773	1,047
37	-0,220	0,721	1,025	0,593	346	0,940	0,823	-1,287	0,762

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
38	0,427	0,667	-3,599	-2,464	347	0,000	0,011	1,174	1,416
39	-0,374	-0,402	-2,238	-0,356	348	1,206	0,841	-1,136	0,126
40	0,330	0,036	1,113	0,602	349	0,457	0,403	0,455	0,309
41	-0,518	-0,605	0,442	0,850	350	-0,427	-0,608	-0,925	-1,037
42	0,396	0,577	-1,564	-1,123	351	0,010	-0,422	0,442	-0,099
43	0,163	-0,042	-3,690	-2,948	352	1,539	0,838	-1,164	-0,070
44	1,053	1,308	1,540	1,935	353	1,228	0,385	-0,041	0,334
45	-0,614	0,316	-2,367	-2,056	354	-0,169	0,373	1,145	1,120
46	0,325	-0,272	0,867	0,844	355	0,576	1,097	1,185	1,260
47	-0,007	-0,008	1,191	0,534	356	-0,192	-0,010	-1,959	-1,538
48	0,158	0,049	-1,272	-1,486	357	0,099	-0,544	0,893	0,518
49	1,006	0,637	0,913	1,801	358	0,391	0,780	1,391	1,591
50	0,085	0,767	-1,869	-0,527	359	0,533	0,052	-1,154	-2,089
51	-0,715	-0,629	0,922	0,946	360	-0,262	-2,358	-2,336	-1,597
52	-0,200	-0,036	-0,366	0,479	361	-2,679	-0,983	0,277	-0,719
53	0,295	0,530	0,266	-0,045	362	1,621	1,396	0,434	0,536
54	-0,373	-0,840	-0,116	0,833	363	-0,486	0,234	0,861	0,880
55	0,837	0,458	-1,598	-0,663	364	0,535	-0,430	-0,521	-0,340
56	-0,614	0,211	-0,415	-0,383	365	0,752	-0,015	0,138	-1,084
57	-0,079	-1,302	1,331	0,932	366	1,603	1,457	0,238	0,040
58	1,359	0,535	-2,732	-1,482	367	-0,788	-1,073	-1,309	-0,448
59	-0,077	0,311	-0,051	-1,423	368	0,050	0,683	0,250	-0,493
60	1,602	1,418	-0,250	0,426	369	0,226	1,036	-0,781	-0,348
61	-0,910	-0,768	0,386	0,754	370	0,028	-0,035	1,061	0,708
62	-0,557	-0,816	0,319	-0,274	371	-0,120	-0,021	0,344	0,924
63	0,433	-0,252	0,470	0,561	372	-0,055	-0,168	0,920	0,505
64	1,494	1,242	-0,044	-0,315	373	0,858	1,401	1,305	0,974
65	-0,710	-1,651	-1,559	0,078	374	-0,191	0,457	0,020	-2,057
66	-0,631	-0,803	0,457	-0,015	375	-2,037	-2,202	-0,381	-2,366
67	-0,012	0,100	-0,027	0,477	376	0,876	0,142	0,633	0,419
68	-0,297	-0,497	0,744	0,919	377	0,668	1,179	-0,639	-0,781
69	-0,569	0,405	-0,279	-0,297	378	0,337	0,570	-0,800	-0,910
70	1,127	0,898	0,645	1,082	379	-0,770	0,434	0,880	1,127
71	1,261	1,624	-1,028	-0,375	380	0,264	0,589	0,095	0,532
72	1,058	-0,023	0,178	0,329	381	-0,087	-0,426	0,529	-0,407
73	-0,175	-0,223	0,246	0,574	382	-0,968	-0,695	0,301	0,502
74	-0,448	-0,300	0,204	0,631	383	-0,933	-0,325	-0,257	-1,005
75	-2,590	-2,210	0,607	0,980	384	0,216	-0,010	-1,063	-2,794
76	-0,390	-1,465	-0,652	-0,522	385	0,156	0,028	0,916	0,283
77	1,085	0,172	0,831	1,111	386	1,204	-0,023	0,938	-0,527
78	0,012	0,244	0,594	0,231	387	-0,139	0,599	-0,210	0,414
79	-0,734	0,057	0,232	0,478	388	1,195	0,881	0,894	0,278
80	1,229	0,748	0,924	0,654	389	0,792	1,217	0,200	0,366

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
81	0,868	0,871	0,930	0,547	390	-0,918	-1,235	-0,800	-2,216
82	0,408	-0,608	1,176	0,458	391	-0,040	-0,088	-0,086	-1,796
83	0,380	-0,748	-0,851	-0,474	392	0,296	-1,154	-1,007	-1,512
84	0,582	0,576	-0,330	0,405	393	0,797	-0,796	-0,481	-2,096
85	0,346	0,676	0,301	0,018	394	-0,251	-0,151	0,339	-1,111
86	-0,703	-0,343	1,056	0,738	395	0,888	0,155	-1,044	-0,827
87	-0,197	0,447	-0,219	0,019	396	0,029	-0,243	-0,305	-0,945
88	0,393	0,136	-0,017	1,256	397	0,121	0,927	-2,927	-1,482
89	-0,584	-0,386	-0,123	0,962	398	-0,627	0,998	-1,034	0,030
90	0,839	1,333	-0,323	-0,882	399	-0,266	0,390	0,229	0,573
91	0,659	0,099	0,231	-1,016	400	1,005	0,996	0,310	-1,728
92	0,839	1,299	-0,188	0,468	401	-1,862	-1,650	0,790	-0,393
93	0,891	1,147	1,117	1,206	402	0,382	0,524	0,681	-0,316
94	1,562	1,314	-0,639	-0,442	403	-0,211	-0,134	-0,170	-0,701
95	0,418	0,658	-1,621	-1,554	404	-0,318	1,051	-1,428	-1,963
96	0,129	0,825	-1,383	-0,336	405	-0,817	0,394	0,417	0,189
97	0,195	0,075	-2,072	0,057	406	0,819	0,847	0,242	0,048
98	-0,514	-0,129	-1,312	-1,729	407	0,115	-0,110	-0,250	-1,123
99	-2,721	-1,941	0,936	0,889	408	0,063	0,074	1,006	0,369
100	-0,978	-0,385	0,935	1,066	409	-0,247	0,207	-1,203	-1,629
101	-0,863	0,224	-0,264	0,133	410	0,775	0,727	0,599	-0,892
102	0,385	0,183	0,050	0,426	411	0,525	-0,690	-0,461	-1,217
103	-0,394	-0,069	0,921	-0,458	412	0,017	-0,678	-0,143	-0,641
104	0,423	-0,567	0,689	0,001	413	0,161	1,016	0,204	-0,501
105	0,475	0,506	1,414	1,613	414	0,826	1,164	0,389	-2,120
106	0,131	0,314	-0,474	-0,997	415	0,377	0,288	-1,269	-1,916
107	0,327	-0,003	-1,897	0,654	416	0,158	0,339	-0,291	-1,374
108	0,478	0,213	1,358	1,507	417	0,069	0,306	-2,831	-2,566
109	0,266	0,530	-0,325	-0,088	418	0,677	1,344	-0,116	-0,684
110	0,129	0,064	-0,070	0,150	419	0,426	0,615	0,013	-0,650
111	-0,014	-0,026	0,271	0,117	420	-0,296	-0,900	-0,917	-1,768
112	0,361	-0,949	0,559	0,414	421	0,336	-0,495	-2,753	-2,652
113	1,330	0,781	0,153	1,043	422	-1,720	-0,829	0,127	-1,036
114	-0,195	0,273	-0,381	0,684	423	0,792	0,298	-0,251	-0,508
115	0,083	-0,182	0,942	0,375	424	0,201	0,151	0,093	-0,648
116	0,496	0,597	-0,679	-0,540	425	1,603	1,168	0,404	0,730
117	-0,773	-0,470	1,295	1,640	426	0,004	0,179	0,611	0,836
118	-0,259	0,556	0,149	0,550	427	-0,119	-0,113	0,485	0,903
119	0,701	1,253	0,093	-0,616	428	-1,931	-1,116	-1,001	-2,516
120	0,806	0,621	-1,805	-1,577	429	0,892	1,166	-1,829	-1,632
121	0,723	0,121	1,083	1,080	430	-0,088	-0,270	-0,574	-1,986
122	-3,768	-4,100	1,146	1,102	431	0,233	-0,157	-1,397	-1,081
123	-1,170	-0,746	1,150	1,155	432	-0,804	0,263	-0,815	-2,408
124	1,074	1,591	0,033	-0,043	433	-0,086	-0,551	0,628	-0,420

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
125	-0,215	-1,904	0,228	-0,330	434	0,912	-0,159	0,441	-1,168
126	-1,509	-1,083	-0,771	0,362	435	-0,798	-0,324	0,814	-0,503
127	0,837	0,795	0,971	0,600	436	-0,044	1,179	0,365	-0,992
128	-1,833	-1,955	-1,163	-0,297	437	-0,385	0,431	0,158	-0,867
129	-0,004	-0,335	-0,103	-0,214	438	0,921	-0,283	-0,132	-1,319
130	-0,245	-0,750	1,062	0,505	439	0,069	-0,508	0,996	0,228
131	0,871	0,914	0,009	-0,647	440	0,164	1,152	0,856	-0,503
132	0,737	0,821	-0,132	0,113	441	1,475	1,110	0,439	0,019
133	0,165	-0,284	0,998	0,531	442	-0,864	-1,669	0,575	-0,284
134	0,381	0,334	0,654	-0,362	443	0,395	1,194	0,814	0,208
135	0,499	1,444	0,537	0,381	444	1,069	0,598	-0,684	1,082
136	0,733	-0,024	0,601	0,438	445	0,288	1,038	0,933	0,393
137	-0,278	0,811	0,765	0,460	446	-0,182	0,216	-0,503	0,179
138	-0,538	0,101	-1,077	0,407	447	0,197	-0,444	0,184	-0,156
139	0,036	0,658	0,597	0,776	448	0,487	0,413	-1,020	-0,141
140	-0,210	-0,198	0,545	0,852	449	0,578	0,386	-0,847	-1,288
141	-0,073	-0,237	-2,070	-1,032	450	-0,537	0,001	0,275	0,431
142	1,117	1,203	0,307	0,284	451	-0,081	0,846	-0,287	-0,815
143	0,796	-0,882	0,227	0,195	452	0,503	1,344	0,269	1,203
144	0,565	-0,862	-0,662	0,367	453	0,429	1,130	0,165	-0,509
145	0,800	1,053	0,000	0,472	454	-0,179	-0,277	0,704	0,984
146	0,268	1,189	1,100	0,037	455	1,127	1,019	1,250	1,753
147	1,639	1,135	0,490	0,372	456	0,501	0,718	-0,834	0,220
148	1,304	0,544	-0,044	0,951	457	0,261	0,103	-2,039	-0,782
149	0,144	0,767	-0,221	-0,032	458	-1,111	-0,105	-0,844	0,140
150	-0,762	-1,917	1,217	1,159	459	0,525	1,124	-1,330	0,367
151	-0,006	-0,322	0,389	0,176	460	0,407	-0,602	-0,071	0,585
152	0,559	0,219	0,237	0,645	461	0,611	0,211	0,515	0,744
153	-0,760	-0,742	-0,947	0,036	462	0,899	0,653	-2,382	-1,231
154	0,196	0,341	-0,764	0,010	463	-0,331	-0,549	1,301	1,412
155	-0,210	-0,109	-0,111	-0,524	464	-1,326	-0,828	0,996	0,305
156	-0,342	-0,766	0,000	0,599	465	0,427	-0,211	1,292	1,282
157	0,526	-0,394	0,810	0,714	466	0,720	-0,170	1,326	1,035
158	1,292	1,136	-1,077	0,630	467	0,806	0,854	0,149	-0,477
159	0,873	0,873	-0,321	-0,241	468	-1,285	-2,196	-0,211	1,159
160	0,059	-0,725	1,218	0,835	469	-0,014	-0,519	-1,084	-0,351
161	-0,008	-0,512	1,540	1,935	470	-0,103	0,212	-0,778	-2,455
162	-0,246	-0,396	0,906	1,295	471	-0,440	0,245	0,962	0,423
163	-2,119	-3,428	0,226	0,373	472	1,117	-0,342	0,164	-0,540
164	0,187	1,324	1,118	0,704	473	1,187	0,851	1,097	1,113
165	0,843	0,361	-1,152	0,276	474	0,629	-0,299	-0,411	-0,141
166	-0,592	-0,426	-2,343	-0,841	475	-0,378	-0,670	1,349	1,144
167	0,827	0,659	0,689	0,711	476	-0,047	-0,294	0,764	0,645

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
168	0,621	0,990	-0,349	0,137	477	-0,590	-0,584	-0,497	-1,135
169	0,903	1,114	0,784	1,313	478	0,337	0,489	0,168	-0,467
170	0,351	-0,021	-0,288	-0,331	479	1,117	1,408	-2,077	-0,330
171	0,704	0,363	-0,496	0,012	480	-0,505	0,616	-1,000	-1,250
172	0,107	-0,701	0,291	0,600	481	0,230	-0,314	-0,708	-0,675
173	-0,611	-0,417	-0,094	-0,589	482	0,037	-0,628	-0,795	-2,389
174	0,380	1,038	0,201	-0,068	483	-0,180	-0,453	-0,512	-2,418
175	0,363	0,737	1,234	1,508	484	0,816	0,043	0,050	-2,212
176	-0,381	-0,189	-1,556	-1,041	485	1,139	1,595	-0,025	-0,984
177	0,274	0,764	0,221	-0,619	486	-0,624	-0,469	-0,404	0,408
178	-0,518	0,080	0,298	0,044	487	-0,687	-0,624	-0,826	-2,235
179	-0,461	-0,877	0,737	0,925	488	-3,548	-3,487	-0,091	0,206
180	0,593	0,417	0,633	1,102	489	-2,737	-1,709	0,159	0,295
181	-0,344	0,527	1,387	1,505	490	1,046	0,296	-0,409	-0,079
182	0,322	0,799	0,407	-0,026	491	0,890	0,245	0,545	0,769
183	0,347	-0,158	-0,151	0,426	492	-0,489	-0,152	0,247	-0,309
184	0,267	0,763	-0,794	-0,308	493	0,337	0,279	-1,385	-1,237
185	0,911	0,777	-0,621	0,399	494	-0,126	0,343	-0,375	0,356
186	-0,974	-1,100	1,165	1,142	495	0,551	1,206	1,277	1,074
187	-0,981	-1,924	-0,911	-0,791	496	1,443	1,069	0,784	0,837
188	0,198	0,171	0,792	0,906	497	-1,088	-0,176	-0,324	-0,530
189	0,792	-0,565	0,703	-0,076	498	0,581	-0,161	0,010	0,778
190	-0,111	0,448	0,069	0,583	499	-1,074	-1,208	0,012	-0,013
191	-0,005	0,206	-0,711	-2,268	500	0,782	0,494	0,310	0,981
192	0,123	-0,262	1,198	0,139	501	-0,827	-0,195	0,318	0,141
193	-0,426	-0,699	-1,166	0,488	502	-0,189	0,060	-1,853	-0,456
194	-0,682	-0,273	-0,646	-1,367	503	0,022	0,262	-1,291	0,034
195	0,969	0,746	-1,286	-0,199	504	-0,194	-0,183	1,144	0,430
196	-0,178	0,041	1,281	1,573	505	-1,044	-0,922	0,798	0,793
197	-0,609	0,178	0,090	-2,714	506	-0,279	0,137	-0,496	-0,099
198	-0,488	-1,200	0,547	0,200	507	-0,271	0,432	0,325	-0,211
199	1,450	1,637	-3,118	-1,173	508	0,472	0,618	0,463	-0,079
200	0,323	0,736	0,737	0,897	509	0,424	0,705	0,090	-1,800
201	-1,000	-1,038	0,387	-0,083	510	0,636	0,219	-0,052	-2,066
202	0,169	0,916	-0,008	0,655	511	0,565	0,689	0,195	-0,099
203	-0,858	-1,840	-1,391	-0,201	512	0,606	-0,960	-0,590	-0,288
204	-0,254	-0,522	-1,135	-1,004	513	-0,559	-0,927	-0,212	0,096
205	0,949	0,886	0,687	-0,107	514	0,142	0,004	-0,572	-1,131
206	-0,374	-0,567	0,581	0,843	515	-1,807	-0,566	-0,579	-1,560
207	0,300	0,152	1,235	0,724	516	-1,275	-0,082	-0,068	-0,577
208	0,687	0,955	0,858	0,224	517	-1,297	-0,597	-1,375	-1,119
209	-2,364	-3,147	0,977	0,779	518	-1,805	-1,170	0,094	-1,125
210	-0,513	-1,434	1,023	1,477	519	0,229	0,541	0,637	-0,279
211	1,327	0,634	-0,051	1,351	520	-1,563	-0,715	1,356	-0,871

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
212	-0,866	-0,765	1,423	1,459	521	0,419	0,331	-0,092	-0,408
213	0,943	0,719	-0,906	-0,794	522	0,850	0,987		
214	0,273	-0,565	-0,025	0,259	523	0,467	0,771		
215	-0,597	-0,503	0,390	0,065	524	-1,726	-1,503		
216	-1,202	-0,213	0,018	-0,914	525	0,492	0,009		
217	-0,306	-0,357	0,306	1,132	526	1,236	1,361		
218	-0,251	0,395	0,424	-0,018	527	0,151	0,802		
219	-0,431	-1,607	0,435	0,526	528	-1,456	-0,955		
220	0,518	0,649	-0,506	-0,538	529	-0,907	-0,444		
221	-1,582	-1,051	0,797	0,307	530	0,193	1,135		
222	-0,451	0,260	-0,232	-0,390	531	-0,783	-0,446		
223	0,659	0,450	-0,267	-0,875	532	1,220	0,763		
224	0,559	0,294	-0,289	-0,514	533	1,037	1,179		
225	1,394	0,778	1,499	1,952	534	1,468	1,658		
226	-2,591	-2,264	-1,713	-0,710	535	0,424	0,555		
227	0,613	0,716	0,494	0,773	536	0,325	0,783		
228	0,538	-0,030	0,324	0,792	537	1,014	-0,067		
229	-0,226	1,281	0,261	0,593	538	0,105	-0,663		
230	0,333	1,054	-0,039	0,264	539	-0,889	-0,772		
231	0,389	0,072	-0,479	-1,652	540	-0,019	0,475		
232	-1,302	-0,858	0,115	-1,056	541	-0,425	-0,167		
233	-0,241	-0,397	0,903	0,569	542	-0,103	0,370		
234	-0,100	-0,101	0,418	0,743	543	1,036	0,733		
235	-1,161	-0,384	1,148	1,732	544	1,600	1,281		
236	0,347	0,604	1,284	0,109	545	-0,293	1,135		
237	-0,189	1,252	0,833	-0,194	546	0,614	0,433		
238	0,590	1,389	-0,173	-1,010	547	0,181	0,534		
239	-0,009	1,335	1,403	1,573	548	0,184	0,596		
240	1,332	0,837	-1,202	-0,001	549	0,409	0,778		
241	-2,118	-0,541	0,306	-0,434	550	0,381	0,518		
242	-0,457	-0,535	0,716	0,738	551	1,287	0,597		
243	-0,578	-0,730	1,540	1,935	552	-1,775	-1,352		
244	-0,713	-0,563	-1,931	-1,700	553	-0,709	-0,229		
245	-1,273	-2,009	-0,623	0,298	554	-0,514	-0,381		
246	0,979	0,558	0,726	0,717	555	1,144	0,609		
247	1,087	1,252	-1,540	-0,551	556	-0,404	0,473		
248	-2,410	-2,950	-0,531	-0,562	557	-0,330	-1,567		
249	1,345	1,356	-0,863	-0,764	558	0,154	0,535		
250	0,025	0,040	0,169	0,113	559	0,129	0,195		
251	1,024	-0,055	-2,352	-0,858	560	-2,061	-1,898		
252	1,342	1,035	1,181	0,651	561	-1,043	-1,191		
253	-1,070	-0,927	-0,397	-0,334	562	-1,998	-1,536		
254	-2,314	-2,306	0,453	0,368	563	0,347	0,442		

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
255	1,046	1,157	0,598	-0,026	564	0,374	0,521		
256	-1,056	-1,344	0,415	-0,536	565	-0,896	-1,672		
257	-0,871	-0,690	0,925	0,163	566	-0,779	-0,865		
258	1,212	1,085	0,137	0,207	567	-1,382	-0,737		
259	-0,892	-0,079	0,385	1,079	568	-1,271	-0,323		
260	0,426	1,007	-0,373	-0,027	569	-0,474	-0,579		
261	-2,812	-3,119	0,572	1,135	570	-2,597	-0,738		
262	-0,348	-0,745	-0,403	0,364	571	-1,064	-0,527		
263	0,111	0,555	0,974	0,918	572	-1,224	0,027		
264	1,282	0,655	1,214	0,699	573	-0,136	0,416		
265	0,486	1,010	1,106	1,091	574	0,228	0,321		
266	1,320	1,394	-0,141	-0,503	575	0,119	0,294		
267	-1,002	-0,726	-0,058	-0,053	576	0,280	-0,478		
268	-0,581	-1,040	0,455	0,014	577	0,626	0,127		
269	-0,498	1,036	1,326	1,431	578	0,111	-0,979		
270	0,089	1,317	1,241	1,482	579	1,368	0,479		
271	-0,732	-0,214	-0,126	0,348	580	-1,415	-0,100		
272	-2,152	-2,524	0,472	0,361	581	-1,387	-0,508		
273	0,638	0,830	0,179	-0,376	582	1,265	0,554		
274	-0,413	0,472	0,889	0,226	583	-2,318	-1,815		
275	0,321	0,913	-1,595	-0,758	584	0,246	-0,743		
276	0,365	-0,907	-2,431	-1,136	585	0,669	0,296		
277	1,284	1,538	0,703	0,775	586	-0,994	-0,852		
278	0,313	0,277	-0,351	-1,804	587	0,631	-0,746		
279	0,002	-0,749	1,071	1,543	588	0,075	-0,892		
280	-0,661	-0,678	-1,864	-0,234	589	0,763	0,872		
281	-0,136	-0,496	0,656	0,870	590	0,221	-0,490		
282	-2,159	-1,498	0,226	0,059	591	0,595	0,724		
283	0,600	0,080	-0,940	0,097	592	-1,029	-1,097		
284	-0,422	-0,092	-1,446	-1,416	593	-0,873	-1,017		
285	-0,125	-0,641	0,205	0,469	594	0,692	0,248		
286	1,155	1,287	0,242	0,075	595	-0,706	-0,498		
287	-1,382	-2,187	0,493	0,155	596	-1,402	-0,570		
288	0,444	0,827	-0,243	-0,483	597	-0,777	-0,481		
289	-0,605	-1,050	0,658	1,261	598	0,663	0,344		
290	-1,367	-1,840	-0,399	-0,449	599	-1,206	-1,460		
291	-1,074	0,673	0,654	0,706	600	0,458	0,417		
292	0,592	1,491	0,625	0,630	601	0,530	0,147		
293	1,700	0,834	-0,670	0,129	602	-0,933	-0,106		
294	-0,248	-0,207	-0,147	-1,080	603	1,569	1,680		
295	1,350	0,893	-0,316	-0,603	604	0,234	-0,623		
296	0,275	-0,501	0,314	-0,201	605	-1,064	-0,834		
297	1,012	1,143	-0,293	-0,183	606	-2,548	-0,777		
298	-0,019	-0,331	0,904	0,747	607	-2,143	-0,263		

ID	Pista dupla		Pista simples		ID	Pista dupla		Pista simples	
299	-0,748	-0,582	-0,333	0,832	608	0,637	0,867		
300	-0,300	-0,443	-2,823	-1,893	609	0,639	0,751		
301	0,869	-0,331	0,654	0,559					
302	-1,936	-2,574	-0,076	1,202					
303	0,102	0,842	-0,939	-0,969					
304	-1,353	-1,785	0,632	0,733					
305	0,251	-0,176	-0,591	-0,083					
306	-0,083	0,093	0,669	-1,226					
307	1,393	1,251	-0,084	-1,971					
308	-1,032	-1,312	0,416	0,802					
309	-0,816	-0,797	0,192	-0,045					