

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

TALITA CHRYSSTOVAL TRUCHYM

CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS, FATORES COMPORTAMENTAIS E AMBIENTAIS
ASSOCIADOS A EVENTOS CRÍTICOS PARA A SEGURANÇA DE CICLISTAS
UNIVERSITÁRIOS

CURITIBA

2019

TALITA CHRYSTOVAL TRUCHYM

CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS, FATORES COMPORTAMENTAIS E AMBIENTAIS
ASSOCIADOS A EVENTOS CRÍTICOS PARA A SEGURANÇA DE CICLISTAS
UNIVERSITÁRIOS

Dissertação apresentada à Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de mestre pelo Programa de Pós-graduação em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Akira Ferreira Hino

CURITIBA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Truchym, Talita Chrystoval

Características individuais, fatores comportamentais e ambientais associados a eventos críticos para a segurança de ciclistas [recurso eletrônico] / Talita Chrystoval Truchym.-- 2019.

1 arquivo texto (107 f.) : PDF ; 1,2 MB

Modo de acesso: World Wide Web

Título extraído da tela de título (visualizado em 04 set. 2019)

Texto em português com resumo em inglês

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Educação Física, Curitiba, 2019

Bibliografia: f. 80-83

1. Educação física - Dissertações. 2. Ciclismo. 3. Acidentes de trânsito. 4. Estudantes universitários - Transporte. 5. Segurança de trânsito - Estudantes. 6. Trânsito urbano - Conduta. 7. Política de transporte urbano. 8. Transporte urbano. 9. Sociologia urbana. I. Hino, Adriano Akira Ferreira. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Educação Física. III. Título.

CDD: ed. 23 -- 790

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba
Bibliotecário: Adriano Lopes CRB-9/1429,
Estagiária de biblioteconomia: Jozisleide Koslinski Ribeiro

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 13

A Dissertação de Mestrado intitulada **Características individuais, fatores comportamentais e ambientais associados a eventos críticos para a segurança de ciclistas**, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Talita Chrystoval Truchym**, no dia **27 de Junho de 2019**, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, área de concentração Ciências do Movimento Humano, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Adriano Akira Ferreira Hino - Presidente – PUC-PR

Prof. Dr. Ciro Romelio Rodriguez Añez - UTFPR

Prof. Dr. Cassiano Ricardo Rech – UFSC

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 27 de Junho de 2019.

Prof. Dr. Adriano Eduardo Lima da Silva
Coordenador do PPGEF/UTFPR.

Aos meus pais, João e Sônia,
pelo amor, compreensão e possibilidades.

A minha bisavó, Iracema,
fundamental em minha vida.

A Iazana,
pela resistência que somos.

AGRADECIMENTOS

O tempo de um mestrado é tempo de muito trabalho árduo que gera aprendizados que levamos para a vida. Neste tempo, passado, presente e futuro se encontram e nos guiam para o que podemos ser. Nesta estrada, existem seres que nos apoiam de jeito ou de outro. A eles, esses agradecimentos.

Dedico e agradeço esta possibilidade aos meus pais, Sônia e João, que sempre prezaram pelo meu saber, talvez já compreendendo esta minha necessidade antes mesmo que eu a entendesse.

Dedico e agradeço à minha bisavó, carinhosamente chamada de vó Kika, uma das primeiras mulheres de minha vida. Mulher forte e acolhedora. Te admiro e te amo.

Dedico e agradeço a minha companheira de vida, Iazana, estar com você tornou este caminho mais agradável. Obrigada por todo o apoio e dedicação. Te amo.

Agradeço aos meus irmãos, Filipe e Luana e amigos, que sempre estiveram presentes e compreenderam meus momentos de ausência.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UTFPR, através do qual este trabalho se realizou.

Agradeço ao meu orientador, Adriano Akira, por cada encontro e cada conversa para a construção deste trabalho. Obrigada por seu meu guia.

Agradeço aos membros da banca avaliadora, Prof. Dr. Cassiano Ricardo Rech, Prof. Dr. Ciro Romélio Rodríguez Añez, Prof. Dr. Marilson Kienteka e Prof. Dr. Rogério César Fermino pelas valiosas sugestões e reflexões acerca do trabalho.

Viver é um instante.

RESUMO

TRUCHYM, Talita Chrystoval. **Características individuais, fatores comportamentais e ambientais associados a eventos críticos para a segurança de ciclistas universitários**. 2019. 110 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Educação Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

OBJETIVO: Analisar a associação entre características individuais, fatores comportamentais, ambientais com os eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento. **METODOLOGIA:** Estudo quantitativo, observacional de delineamento longitudinal. A amostra do estudo foi selecionada de forma intencional, os participantes foram recrutados em bicicletários previamente selecionados. Foram fornecidos aos participantes uma câmera e um *Global Positioning System* (GPS) portátil e diários de trajeto para registrar todos os deslocamentos realizados com a bicicleta durante sete dias consecutivos. Além disso, foi solicitado ao participante que indicasse no diário de trajeto os eventos críticos para a segurança (ECS), situações auto reportadas, baseadas na percepção de insegurança ou desconforto durante o deslocamento com a bicicleta que representassem uma passo precedente a um acidente. Os ECS indicados pelos participantes foram validados pela autora. Os trajetos filmados com ECS válidos foram fracionados em períodos de 30 segundos. Esses períodos foram considerados a unidade de análise para a identificação dos fatores associados. Para identificar os fatores associados, utilizou-se um delineamento de caso controle. Realizou-se uma comparação entre três períodos de 30 segundos sem presença de ECS (controles) com um período de 30 segundos com presença de ECS (caso). Para avaliar as variáveis comportamentais e ambientais nos períodos de 30 segundos um instrumento foi desenvolvido. O instrumento teve sua reprodutibilidade testada através do índice Kappa e do Coeficiente de Correlação Intraclasse. Os valores de reprodutibilidade foram considerados adequados (>0.70). Análises descritivas e teste qui-quadrado (χ^2) foram realizadas para verificar a associação entre as variáveis. O software SPSS versão 20.0 foi utilizado na realização das análises de dados (5%). **RESULTADOS:** 23 universitários participaram da análise de dados do estudo. No total, foram indicados 76 ECS e foram considerados válidos, 54. A maioria dos ECS foram considerados conflitos (98,1%), com motoristas (82,4%), que dirigiam à frente (71,4%) ou realizavam conversão à esquerda (16,7%). A única colisão foi uma interação com pedestre. A densidade de incidência geral foi de 1,69 ECS/h. Se apresentou maior entre os homens, na maior faixa etária, entre aqueles com renda entre 1 e 3 salários mínimos, com frequência de uso 3x/semana, que não utilizam fone de ouvido, em deslocamentos fora do eixo casa-universidade-trabalho, em velocidades médias menores e em velocidades máximas entre 26,67 e 32,84 km/h. A presença de veículos estacionados de ambos os lados da via apresentou associação positiva com a presença de ECS. Pedalar na calçada compartilhada, pedalar em regiões com controle de tráfego e estar parada apresentaram associação inversa com a presença de ECS. **CONCLUSÃO:** Este estudo pode auxiliar gestores públicos na implantação de políticas que auxiliem na segurança de todos os usuários da via e também podem auxiliar profissionais de educação física na disseminação do uso mais seguro da bicicleta no deslocamento.

PALAVRAS-CHAVE: Acidentes de trânsito; Ciclismo; Estudantes.

ABSTRACT

TRUCHYM, Talita Chrystoval. **Individual characteristics, behavioral and environmental factors associated with safety-critical events for college cyclists.** 2019. 110 f. Master thesis (Master's in Physical Education) - Federal Technological University of Paraná, Curitiba, 2019.

AIM: To analyze the association between individual characteristics, behavioral and environmental factors and safety-critical events during cycling. **METHODOLOGY:** Quantitative, observational study of longitudinal design. The study sample was intentionally selected, participants were recruited from previously selected bike racks. Participants were provided with a camera and portable Global Positioning System (GPS) and commute journals to record all bicycle journeys for seven consecutive days. In addition, the participant was asked to indicate in the travel log the safety-critical events (ECS), self-reported situations, based on the perception of insecurity or discomfort while riding the bicycle that represented a step prior to an accident. The ECS indicated by the participants were validated by the author. Routes filmed with valid ECS were fractionated over 30-second periods. These periods were considered the unit of analysis for identifying associated factors. To identify the associated factors, a case control design was used. A comparison was made between three 30-second periods without ECS (controls) and a 30-second period with ECS (case). To evaluate the behavioral and environmental variables in the 30-second periods an instrument was developed. The instrument had its reproducibility tested by Kappa index and Intraclass Correlation Coefficient. Reproducibility values were considered adequate (> 0.70). Descriptive analyzes and chi-square test (χ^2) were performed to verify the association between the variables. The software SPSS version 20.0 was used to perform data analysis (5%). **RESULTS:** 23 college students participated in the study data analysis. In total, 76 ECS were indicated and 54 were considered valid. Most ECS were considered conflicts (98.1%), with drivers (82.4%), driving ahead (71.4%) or performing conversion on the left (16.7%). The only collision was a pedestrian interaction. The overall incidence density was 1.69 ECS / h. It was higher among men, in the largest age group, among those with income between 1 and 3 times the minimum wage, with frequency of use 3x / week, who do not use headphones, when traveling outside the home-university-work axis, in lower average speeds and maximum speeds between 26.67 and 32.84 km / h. The presence of vehicles parked on both sides of the road was positively associated with the presence of ECS. Pedaling the shared sidewalk, pedaling in regions with traffic control and being stationary were inversely associated with the presence of ECS. **CONCLUSION:** This study can assist public managers in the implementation of policies that help the safety of all road users and can also help physical education professionals in the dissemination of safer use of bicycle while traveling.

KEY WORDS: Accidents of traffic; Cycling; Students.

LISTA DE LUSTRAÇÕES

QUADRO 1.	Classificações apresentadas na literatura dos eventos críticos para a segurança de acordo com os autores.....	26
FIGURA 1.	Interação entre ciclista e motorista mais comum no estudo de Jonhson <i>et al.</i> (2014).....	29
FIGURA 2.	Interação mais comum entre os homens no estudo de Jonhson <i>et al.</i> (2014).....	30
FIGURA 3.	Segunda interação mais comum entre os homens no estudo de Jonhson <i>et al.</i> (2014).	30
FIGURA 4.	Posição da câmera no capacete através dos dois suportes.....	38
FIGURA 5.	Exemplo de imagem obtida através da filmagem. Foi possível acompanhar o trajeto anterior e lateralmente...	39
QUADRO 2.	Estrutura do instrumento.....	43
QUADRO 3.	Lista de variáveis independentes individuais do estudo.	53
QUADRO 4.	Lista de variáveis independentes comportamentais do estudo.....	54
QUADRO 5.	Lista de variáveis independentes ambientais do estudo.	55
FLUXOGRAMA 1.	Participantes que compuseram as análises (n=23).....	57
FLUXOGRAMA 2.	Trajetos selecionados para o estudo (n=115).....	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	Bicicletários de acordo com a universidade.....	33
TABELA 2.	Distribuição de frequência, concordância geral (%C) e índice Kappa (K) inter e intra-avaliadores das variáveis dicotômicas do instrumento.....	46
TABELA 3.	Distribuição de frequência, concordância geral (%C) e índice Kappa (K) inter e intra-avaliadores das variáveis com mais de duas opções de resposta com resposta única.....	47
TABELA 4.	Distribuição de frequência, concordância geral (%C) e índice Kappa (K) inter e intra-avaliadores das variáveis com possibilidade de múltiplas respostas.....	48
TABELA 5.	Média, desvio padrão e coeficiente de correlação intraclasse inter e intra-avaliadores das variáveis contínuas do instrumento.....	50
TABELA 6.	Características dos participantes do estudo (n=23).....	59
TABELA 7.	Descrição das condições dos trajetos com vídeo (n=188).....	62
TABELA 8.	Características dos trajetos válidos (n=115).....	63
TABELA 9.	Descrição das características dos eventos críticos (n=52)....	66
TABELA 10.	Densidade de incidência de acordo com características individuais e do trajeto	68
TABELA 11.	Estatística de associação (χ^2) e valor de significância de acordo com variáveis comportamentais e ambientais dos períodos de 30 segundos (n=208)	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GPS	<i>Global Positioning System</i>
ECS	Eventos críticos para segurança

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2	OBJETIVO GERAL	18
1.2.1	Objetivos específicos	18
1.3	DEFINIÇÕES OPERACIONAIS	18
2	REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1	PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO USO DE BICICLETA EM UNIVERSITÁRIOS	20
2.2	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DOS ECS	24
2.3	CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS OBSERVACIONAIS COM UTILIZAÇÃO DE CÂMERAS DURANTE O TRAJETO	29
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1	DELINEAMENTO E LOCAL DE ESTUDO	33
3.2	ASPECTOS ÉTICOS	33
3.3	SELEÇÃO DOS LOCAIS	33
3.4	POPULAÇÃO E AMOSTRA	34
3.5	SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES	35
3.5.1	Critérios de inclusão	35
3.5.2	Critérios de exclusão	36
3.6	PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	36
3.6.1	Questionário	37
3.6.2	Câmera de vídeo portátil	37
3.6.3	Diário de trajeto	40

3.6.4 Sistema de posicionamento global (GPS).....	40
3.7 PROCEDIMENTOS PARA A EXTRAÇÃO DAS VARIÁVEIS	40
3.7.1 Instrumento de identificação das variáveis associadas aos eventos críticos	42
3.7.1.1 <i>Desenvolvimento do instrumento</i>	42
3.7.1.2 <i>Treinamento e coleta dos dados dos vídeos</i>	44
3.7.1.3 <i>Análise de dados – reprodutibilidade do instrumento</i>	44
3.7.1.4 <i>Resultados da concordância da reprodutibilidade do instrumento</i>	45
3.8 VARIÁVEIS.....	51
3.8.1 Variável dependente	51
3.8.2 Variáveis independentes.....	51
3.8.2.1 <i>Características individuais</i>	51
3.8.2.2 <i>Fatores comportamentais</i>	52
3.8.2.3 <i>Fatores ambientais</i>	52
3.9 ANÁLISE DE DADOS.....	56
4 RESULTADOS.....	57
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES.....	57
4.2 CARACTERÍSTICAS DOS TRAJETOS	61
4.3 CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS CRÍTICOS PARA A SEGURANÇA.....	65
4.3.1 Densidade de incidência de eventos críticos	66
4.4 VARIÁVEIS ASSOCIADAS AOS ECS	70
5 DISCUSSÃO	74
6 CONCLUSÃO	78

6.1 FORÇAS DO ESTUDO	78
REFERÊNCIAS	80
APÊNDICES.....	84
ANEXOS.....	106

1 INTRODUÇÃO

A inatividade física possui efeitos adversos na saúde, sendo a causa de um impacto negativo no mundo (LEE et al., 2012). Por outro lado, a prática de atividade física é capaz de atenuar ou até mesmo suspender os efeitos inadequados da inatividade física (EKELUND et al., 2016). A realização de atividades físicas no deslocamento, como caminhar ou pedalar para ir de um local a outro, é considerado um elemento chave para a promoção da saúde (WHO, 2007). Evidências demonstram que o uso da bicicleta no deslocamento pode proporcionar benefícios à saúde, como aumento da aptidão cardiovascular (OJA et al., 2011) e diminuição dos fatores de risco para doenças cardiovasculares (OJA et al., 2011).

Os benefícios do deslocamento ativo extrapolam o campo da saúde e são notados em áreas como meio ambiente e economia (BECK et al., 2016). A utilização da bicicleta pode promover redução de congestionamentos, redução da emissão de gases poluentes e barulho do tráfego de veículos motorizados nas cidades (PUCHER; BUEHLER, 2010; BAUMAN et al., 2011).

Embora se reconheça os benefícios, em uma capital no sul do Brasil, a prevalência de uso da bicicleta na população geral tem sido reportada entre 9,6 e 11,2% (KIENTEKA; REIS; RECH, 2014; REIS et al., 2013). Porém, quando observada em universitários, a prevalência de uso é maior, entre 41,4 e 46,8% (TITZE et al., 2007). Resultados de um estudo sugerem que locais onde a bicicleta é regularmente utilizada como uma atividade diária, as taxas de deslocamento ativo permaneceram relativamente constante ao longo dos anos (HOU et al., 2004). Conhecer as barreiras e os facilitadores no uso da bicicleta na faixa etária dos adultos jovens pode auxiliar em políticas públicas efetivas para manter o uso da bicicleta no deslocamento durante a vida (CAMARGO et al., 2014) e melhorar sua promoção no sistema de transporte de qualquer cidade (SÁ, 2016).

Os ciclistas são classificados como usuários vulneráveis no trânsito (WHO, 2018), e, as preocupações acerca da segurança podem ser uma das barreiras em relação ao uso da bicicleta (BECK et al., 2016). No Brasil no ano de 2016, 1.262 ciclistas foram vítimas de acidentes fatais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019), e embora isto represente uma pequena parcela dos óbitos em acidentes de transporte terrestre (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019), a bicicleta foi reportada como um dos modos de transporte mais frequente utilizado na hora dos acidentes em atendimentos em

serviços de urgência e emergência nas capitais do país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). No município de São Paulo, entre os anos de 2011 e 2013, as características prevalentes entre os acidentes com bicicleta foram: sexo masculino, idade até 24 anos, estar pilotando a bicicleta, período do dia entre 07 e 18h, lesão na perna e alta hospitalar imediata (RODRIGUES *et al.*, 2014). Dados do Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (VIVA) evidenciaram que ser do sexo masculino e estar em zonas urbanas e periurbanas apresentaram associação positiva com a chance serem vítimas de acidentes ao trafegar de bicicleta, enquanto que, maior escolaridade e o uso da bicicleta para ir até o trabalho apresentaram associação inversa (SOUSA; BAHIA; CONSTANTINO, 2016).

No entanto, esses dados são obtidos através de sistemas de informações como o VIVA e, apesar de sua relevância, apresentam algumas limitações. Vítimas de acidentes de menor gravidade, usualmente denominados eventos críticos para a segurança, geralmente não procuram atendimento em serviços de saúde (BARROS *et al.*, 2003), e por isto não são incluídos nas estatísticas, subestimando as estimativas. E ainda, apesar de caracterizar as vítimas, estes dados não permitem identificar quais são os fatores de risco para a ocorrência de acidentes, limitando a criação de políticas pública efetivas para controle e prevenção de agravo.

Para investigar características além daquelas que os sistemas de informação conseguem elaborar, uma das alternativas é realizar investigações em um contexto naturalista, no momento e no local em que os eventos acontecem. A utilização de câmeras portáteis junto aos ciclistas vêm sendo utilizado em estudos e podem ajudar a identificar os eventos críticos (DOZZA; WERNEKE, 2014; HAMANN; PEEK-ASA, 2017; JOHNSON *et al.*, 2014), que por acontecerem rapidamente, sem a câmera, os detalhes críticos não podem ser gravados, recuperados ou vistos (JOHNSON *et al.*, 2014; VANPARIJS *et al.*, 2015). Um estudo que utilizou uma câmera direcionada para a frente identificou que, o risco de sofrer um evento crítico foi dez maior quando a superfície das vias foram consideradas mal mantidas e existiu um risco quatro vezes maior em proximidades de cruzamentos, três vezes maior em cruzamentos com oclusão visual e quando o pedestres e outros ciclistas cruzavam a trajetória do ciclista (DOZZA; WERNEKE, 2014). Entretanto, segundo uma revisão da literatura, existem fatores além dos ambientais que devem ser considerados diante da segurança do ciclista (VANPARIJS *et al.*, 2015), os demográficos e comportamentais. Até a presente data, apesar de existir um certo número de trabalhos com utilizaram uma abordagem

naturalista (HAMANN; PEEK-ASA, 2017; JOHNSON et al., 2014), pouco evidência se produziu dos fatores associados aos eventos críticos para a segurança.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Caraterísticas individuais, fatores comportamentais e ambientais estão associados com eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta como forma de deslocamento em universitários?

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar a associação entre características individuais, fatores comportamentais, ambientais com os eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento em universitários.

1.2.1 Objetivos específicos

- a) Descrever os eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento e
- b) identificar características individuais, fatores comportamentais e ambientais associados aos eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento.

1.3 DEFINIÇÕES OPERACIONAIS

As definições operacionais utilizadas no presente estudo estão apresentadas abaixo.

Evento crítico para a segurança: situações baseadas na percepção de insegurança em relação ao trânsito, geralmente são eventos de menor gravidade, como quedas e pequenas colisões ou que estão estreitamente relacionados com acidentes como freadas e mudanças abruptas de direção.

Via (via pública): toda superfície pública no qual circulam veículos, pessoas e animais.

Via preferencialmente utilizada por automóveis: local da via pública destinado a circulação de automóveis.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO USO DE BICICLETA EM UNIVERSITÁRIOS

De acordo com a classificação de atividade física de Bouchard *et al.* (1984), o uso da bicicleta é uma atividade que pode ser considerada em três dos quatro domínios. A bicicleta pode ser utilizada para a realização de determinados trabalhos, como a entrega de correspondências (DENNERLEIN; MEEKER, 2002), também pode ser utilizada para fins de lazer (KIENTEKA; REIS; RECH, 2014) e para a realização de deslocamentos (KIENTEKA; REIS; RECH, 2014).

A literatura distingue dois tipos de deslocamento, as viagens de ida/volta para trabalho, universidade ou escola e os outros tipos de viagens (MENAI *et al.*, 2015). Na língua inglesa existem termos específicos para denominar cada tipo de deslocamento, “*commute*” (MENAI *et al.*, 2015) para deslocamento para o trabalho, universidade ou escola e “*errand*” (MENAI *et al.*, 2015) para os demais deslocamento. Na língua portuguesa não se nota a utilização de termos diferentes para cada tipo de deslocamento. Nos trabalhos publicados na língua portuguesa faz-se o uso de termos adicionais para identificar a finalidade do deslocamento (BACCHIERI *et al.*, 2010).

Além disso, em ambas as línguas, os termos “utilitário” e “transporte” são utilizadas como equivalente do termo deslocamento (SAHLQVIST; HEESCH, 2016). Para este trabalho, foi utilizado o termo “deslocamento”: todo trajeto realizado para ir de um lugar a outro, como por exemplo do domicílio para universidade ou do mercado para o domicílio.

Evidências sugerem maiores prevalências de uso de bicicleta no deslocamento entre os estudantes do que na população geral. Em um estudo realizado em 53 cidades do Canadá, 6% da população geral relatou utilizar a bicicleta para deslocamento em uma semana típica (WINTERS *et al.*, 2007). Esta prevalência é semelhante a observada no Brasil, aonde 7% da população relatou utilizar a bicicleta como principal meio de locomoção (CNI, 2015). No estudo realizado no Canadá, foi observada uma prevalência de 17,2% entre os estudantes acima de 12 anos (WINTERS *et al.*, 2007). Quando observada em universitários, dados demonstraram que 15,1% relataram utilizar a bicicleta entre 1 a 3 vezes/semana e 41,4% três ou mais vezes/semana (TITZE *et al.*, 2007). Em outro estudo, a prevalência de

estudantes usuários de bicicleta com finalidade de deslocamento foi de 46,8%. No Brasil, embora nenhum estudo publicado sobre a prevalência de uso da bicicleta no deslocamento entre universitários tenha sido realizado até o presente momento, em um trabalho de conclusão de curso aonde 1/3 dos alunos da universidade participaram da amostra, foi identificado que 14,1% dos estudantes utilizaram a bicicleta nos últimos 6 meses para fins de deslocamento (RITTA, 2012). Para olhar o deslocamento com bicicleta em universitários sob a perspectivas de dados publicados, pode-se destacar a prevalência de 13,2% de uso entre adultos de 18 a 29 anos, e especular que, parte desses adultos são universitários, dado que a idade média desses estudantes foi identificada foi 21,3 (DP±2,5) (PEDROSA et al., 2011) e 25±8 anos (RODRIGUES; CHEIK; MAYER, 2008).

Estudos identificaram as características em relação ao uso da bicicleta entre universitários. Um estudo realizado em uma universidade na cidade de Porto Alegre, entre os estudantes que reportaram utilizar a bicicleta nos últimos 6 meses, quase metade dos estudantes (45,1%) apontaram usá-la como meio de transporte, enquanto que 45,9% para fins de lazer/recreação e apenas 9% para prática de esporte (RITTA, 2012). Esses resultados são semelhantes a um estudo realizado em uma universidade dos Estados Unidos, aonde 59% dos estudantes reportaram utilizar a bicicleta, e destes, 58% o faziam para fins de deslocamentos (RANSDELL et al., 2013), demonstrando prevalências de uso da bicicleta elevada entre universitários.

Em relação a frequência de uso, foi documentado na literatura que a quantidade média de trajetos realizados por semana foi de 6,5 trajetos. Em estudo realizado em uma universidade em Porto Alegre, aonde 1/3 dos estudantes participaram do estudo, 50,6% dos universitários que utilizavam a bicicleta para deslocamento reportaram o uso entre 3 e 4 dias na semana, 16,9% entre 5 e 6 dias, 8,1% todos os dias 9,4% somente nos finais de semana e 14,4% reportaram o uso com uma frequência esporádica (RITTA, 2012). Resultados convergentes foram encontrados em uma universidade nos Estados Unidos com aproximadamente 20.000 estudantes, aonde 58% da amostra reportou utilizar a bicicleta para deslocamento, e, entre esses, aproximadamente a metade reportou o uso 4 ou mais dias por semana (RANSDELL et al., 2013). Entretanto, em estudo realizado em outro estado nos Estados Unidos, em uma universidade de grande porte com uma população universitária de aproximadamente 25.000 estudantes, o número de trajetos realizados por semana foi consideravelmente menor quando comparado aos dados anteriormente

apresentados, foram reportados $0,9 \pm 2,3$ trajetos por semana (BOPP; KACZYNSKI; WITTMAN, 2011). Essas diferenças podem decorrer pois existem fatores que podem contribuir e outros fatores que inibem o uso da bicicleta em universitários que serão ser pontuados posteriormente.

Em relação a duração dos trajetos, em um estudo realizado na Austrália com adultos >18 anos, aonde foram investigados os correlatos do uso utilitário da bicicleta, 30 minutos foi a média de duração reportada entre aqueles que utilizavam a bicicleta para se deslocar até o local de estudo (SAHLQVIST; HEESCH, 2016). Além da duração média, os autores descreveram o intervalo interquartil, $Q1 = 15$ minutos e $Q3 = 45$ minutos (SAHLQVIST; HEESCH, 2016), esta ferramenta da estatística auxilia na compreensão da dispersão dos dados, assim como é possível afirmar que 50% deles encontra-se nesse intervalo. Em outro estudo realizado com universitários, 91,3% dos estudantes reportaram que moravam a menos de 20 minutos do campus, entretanto a frequência semanal de uso da bicicleta para ir até a universidade foi de 1 vez (BOPP; KACZYNSKI; WITTMAN, 2011).

Outra característica dos trajetos que pode ser apresentada e que está diretamente ligada com a duração é a distância do trajeto. No mesmo estudo citado acima realizado na Austrália, a média da distância reportada para ir até o local de estudo foi de 6,5 quilômetros (km) com intervalo interquartil de $Q1 = 3,4$ e $Q3 = 10,0$ (SAHLQVIST; HEESCH, 2016). Esses achados estão de acordo com um estudo realizado apenas com universitários, aonde a distância mensurada através de questionário *on-line* foi de 12,4 km para ir e voltar da universidade (RANSDELL et al., 2013).

A prevalência do uso da bicicleta entre estudantes pode variar de acordo com alguns fatores. Um deles é a condição de ser estudante, que esteve associado positivamente ao fato de utilizar a bicicleta para deslocamento quando comparado a “staffs” (pessoal que compõem o quadro empregatício de uma instituição) (BOPP; KACZYNSKI; WITTMAN, 2011).

Aspectos ambientais devem ser considerados quando se analisa a utilização da bicicleta entre estudantes universitários. A distância entre o domicílio e a universidade pode ser considerada uma importante influência no uso da bicicleta no deslocamento (BOPP; KACZYNSKI; WITTMAN, 2011). Em um estudo com adultos >18 anos, foi identificado que 40% dos trajetos reportados realizados com bicicleta eram de até 5 km, 38% dos trajetos reportados tinham entre 5 e 10 km e 22% mais

que 10 km (SAHLQVIST; HEESCH, 2016), demonstrando que a proporção de uso da bicicleta para deslocamento diminui à medida que a distância que precisa ser percorrida aumenta. Em um outro estudo, os autores identificaram que entre os estudantes que pedalavam regularmente (4 vezes ou mais por semana), para cada milha acrescentada na distância entre a universidade e o domicílio, havia uma diminuição de 26% de chance na utilização da bicicleta como forma de deslocamento (RANSDELL et al., 2013).

Em um outro estudo, dois fatores ambientais percebidos demonstraram associação com o uso da bicicleta. O fato de os universitários não considerarem o roubo da bicicleta um perigo apresentou associação positiva com o desfecho, enquanto aqueles que reportaram perceber uma alta segurança no tráfico apresentou associação inversa (TITZE et al., 2007).

Também foi verificado que fatores individuais e sociais podem apresentar relação com o uso da bicicleta. Apreciar a alta mobilidade que pedalar proporciona, perceber a atividade de pedalar como uma atividade de pequeno esforço físico e percebê-la como uma atividade prazerosa foram os fatores individuais que apresentaram associação positiva com o uso da bicicleta de forma regular (mais de 3 vezes na semana) (TITZE et al., 2007). Os estudantes que reconheceram que tinham muitos amigos que pedalavam foi o fator social que apresentou associação positiva com utilizar a bicicleta (TITZE et al., 2007).

Por fim, em um estudo realizado em uma universidade dos Estados Unidos, com aproximadamente 1.000 estudantes, a variável dependente foi categorizada em pedalar no deslocamento de forma geral e pedalar no deslocamento quatro ou mais vezes na semana. Entre aqueles que reportaram utilizar a bicicleta para deslocamento de forma geral quanto maior a idade dos estudantes menor era a probabilidade de pedalar (RANSDELL et al., 2013). O sexo feminino e maiores distâncias foram inversamente associadas nos dois desfechos (RANSDELL et al., 2013). Morar fora do campus e ser um cidadão nativo foram inversamente associados entre aqueles que reportaram pedalar quatro ou mais vezes na semana (RANSDELL et al., 2013).

Pode-se notar que diferentes fatores possuem algum nível de influência na prática de atividade física de deslocamento em idades universitários, período da vida considerado determinante em tomadas de decisões futuras. Desenvolver mecanismos para que o uso da bicicleta no deslocamento continue ao longo da vida, pode ajudar

a aumentar os níveis de atividade física da população global, situação que vem sendo estimulada na literatura.

2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DOS ECS

Pode-se entender como necessário melhorar o entendimento dos fatores que podem contribuir em acidentes de maior e menor gravidade com bicicletas (SCHLEINITZ et al., 2015), dado que, a bicicleta foi reportada como um dos modos de transporte mais frequentemente utilizado na hora de acidentes nos atendimentos em serviços de urgência e emergência nas capitais do país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Os métodos de avaliação para este tema são variados e podem identificar situações e circunstâncias de forma complementar. Foram identificados na literatura quatro diferentes métodos de investigação de acidentes com bicicleta: **a)** inquéritos com os próprios ciclistas (BACCHIERI et al., 2010; BACCHIERI; GIGANTE; ASSUNÇÃO, 2005; CHAURAND; DELHOMME, 2013; MØLLER; HELS, 2008), **b)** análise de sistemas de informação (ANDRADE; JORGE, 2000; RODRIGUES, *et al.*, 2014), **c)** observações realizadas em pontos específicos (BAI et al., 2013; MONSERE; MCNEIL; DILL, 2009) e **d)** observações realizadas ao longo do trajeto do ciclista (DOZZA; WERNEKE, 2014; HAMANN; PEEK-ASA, 2017; JOHNSON et al., 2010).

Em estudos que utilizam inquéritos são realizadas perguntas ao ciclistas que devem tentar lembrar informações sobre acidentes de maior ou menor gravidade que ocorreram durante um período de tempo (CHAURAND; DELHOMME, 2013; BACCHIERI et al., 2010; BACCHIERI; GIGANTE; ASSUNÇÃO, 2005;). Este método possibilita que se tenha uma visão aprofundada das experiências subjetivas dos ciclistas, o que ajuda na identificação dos fatores que influenciam a ameaça percebida (SCHLEINITZ et al., 2015). Entre esses estudos, foi possível identificar que ciclistas perceberam um maior nível de ameaça se motoristas apresentaram comportamentos imprudentes do que quando outros ciclistas exibiram o mesmo comportamento (por exemplo, não sinalizar antes de realizar uma conversão e atravessar um cruzamento com sinal vermelho) (CHAURAND; DELHOMME, 2013). Outro aspecto identificado como uma ameaça percebida entre os ciclistas foram as rotatórias, especialmente quando um carro está entrando ou saindo enquanto o ciclista se movimenta na

estrutura (MØLLER; HELS, 2008). Entretanto, os inquéritos estão sujeitos à vieses de memória e ao fato de que o sujeito que cometeu alguma infração esconda seu próprio comportamento inadequado. Como consequência pode existir uma subnotificação de acidentes de qualquer gravidade (BACCHIERI et al., 2010; BARROS et al., 2003).

Outro método de investigação é a análise das informações geradas a partir de sistemas de informação (ANDRADE; JORGE, 2000; MACHADO GALVAO et al., 2013; SOUSA; BAHIA; CONSTANTINO, 2016). Os sistemas de informação presentes no Brasil e usualmente utilizados e citados na literatura são o Boletim de Ocorrência Policial (ANDRADE; JORGE, 2000), o sistema de informações hospitalares do SUS (ANDRADE; JORGE, 2000), o Sistema de Informação sobre Mortalidade (GALVÃO et al., 2013), o Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (SOUSA; BAHIA; CONSTANTINO, 2016).

Informações mais objetivas e diferentes daquelas obtidas através de inquéritos podem ser coletadas através sistemas de informação. Fatores como características e estado dos envolvidos (idade, intoxicação), aspectos do ambiente físico como interseções, o tipo de ação realizada pelos envolvidos (ultrapassagens, conversões e velocidade no momento do acidente), fatores ambientais como as condições visuais do local e o estado da bicicleta (por exemplo, sem iluminação, freios com defeito) (BOUFOUS et al., 2012; MARTÍNEZ-RUIZ et al., 2013) estão associados a acidentes mais frequentes e/ou mais graves. No entanto, os sistemas de informação assim como os inquéritos baseiam-se em informações retrospectivas dos acidentes, tornando-os propensos a várias formas de vieses, o que levanta questões sobre a interpretação dos achados com base nessas estatísticas.

Estudos observacionais são outra forma de estudar acidentes com bicicleta e geralmente não são influenciados com os vieses listados acima. Na realização deste tipo de estudo, utiliza-se imagens geradas a partir de câmeras que podem ser posicionadas em local determinado ou imagens daquelas que já estão posicionadas em um dado ponto. Através delas, é possível realizar a observação de intersecções (BAI et al., 2013; MONSERE; MCNEIL; DILL, 2009) ou vias específicas (KIENTEKA; REIS, 2017). Este método é adequado para investigar pontos com maior proporção de acidentes e fenômenos como por exemplo, o avançar no sinal vermelho (JOHNSON et al., 2011).

Estudos que investigaram intersecções e observaram a interação entre automóveis realizando conversões e ciclistas identificaram que a falta de um *scan*

visual por parte dos motoristas foi um fator que contribuiu em um grande número de acidentes entre automóveis e bicicletas (SCHLEINITZ et al., 2015). Em um estudo realizado em ciclovias, infraestruturas próprias para bicicleta, identificou-se que os pedestres foram a maior causa de conflitos com os ciclistas (VAN DER HORST et al., 2014). No entanto, neste tipo de abordagem não é possível averiguar outras situações ao longo de todo o trajeto do ciclista, o que pode fornecer uma visão incompleta do tema (SCHLEINITZ et al., 2015). Por exemplo, é provável que, na observação de ciclovias, a proporção de conflitos com os pedestres seja maior do que em qualquer outra infraestrutura.

Estudos de observação realizadas ao longo do trajeto do ciclista representam uma abordagem relativamente nova e promissora. A utilização de câmeras pelos usuários começou em estudos que pretendiam identificar o comportamento de usuários de automóveis nos trajetos utilizados (DINGUS et al., 2006). Esta abordagem possui uma maior validade externa do que os outros métodos, já que não existe a presença aparente de pesquisadores na hora da investigação e nenhum tipo de manipulação (SCHLEINITZ et al., 2015). Durante a utilização do método, percebeu-se que acidentes de maior gravidade são raros quando comparado com conflitos e acidentes de menor gravidade (SCHLEINITZ et al., 2015). A partir disto, este método passou a investigar também os eventos críticos para a segurança (SCHLEINITZ et al., 2015).

Situações e incidentes de menor gravidade, vem sendo chamadas de eventos críticos para a segurança, e há duas maneiras de identifica-los, de forma reportada através de um diário para cada trajeto realizado (DOZZA; WERNEKE, 2014) e através da revisão das imagens por especialistas no tema (HAMANN; PEEK-ASA, 2017). O quadro 1, ilustra alguns estudos do tema que apresentaram variadas, mas convergentes, definições do termo.

Para este estudo, a variável dependente foi definida como situações relatadas pelos participantes baseadas na percepção de insegurança ou desconforto em relação ao trânsito durante os deslocamentos com a bicicleta. No tópico a seguir, serão abordados os fatores associados com ECS.

QUADRO 1 – Classificações apresentadas na literatura dos eventos críticos para a segurança de acordo com os autores

Autores, ano	Cidade, país	Tipo de estudo	Objetivo	Eventos críticos para a segurança			
				Colisão	Queda	Conflito	Incidente
REYNOLD <i>et al.</i>, 2009	-	Revisão	Revisar a evidência de como diferentes tipos de infraestruturas de transporte afetam a segurança de ciclistas	Evento em que a bicicleta atinge ou é atingida por qualquer outro objeto independente de quem é a culpa.	Evento, não causado por uma colisão, onde a bicicleta e/ou o ciclista pousam no chão.	Interação entre o ciclista e outro usuário da instalação em que pelo menos um das partes precisa mudar a velocidade ou a direção para evitar uma colisão	-
BACCHIERI <i>et al.</i>, 2010	Pelotas, Brasil	Original	Avaliar intervenção educacional de prevenção de acidentes de trânsito em trabalhadores que utilizam a bicicleta como modo de transporte	Acidente em que o ciclista ou um terceiro sofreu lesão corporal ou dano material, havendo, ou não, envolvimento de outros veículos.	-	Situação relatada pelo ciclista, baseada na percepção de iminência real de acidente com a intenção de evitar o acidente, seja do ciclista, seja de outro usuário da via.	-
JOHNSON, <i>et al.</i>, 2010	Melbourne, Austrália	Original	Identificar fatores de risco para colisão, conflito e incidente entre ciclistas pedalando em pistas para automóveis e motoristas	Situação que envolve contato entre ciclista e outro usuário da via com transferência de energia cinética.	-	Situação que requer uma manobra rápida, evasiva do ciclista e/ou do motorista para evitar uma colisão.	Evento que requer algum nível de manobra, mas menos evasiva que a manobra do conflito e inclui proximidade dos veículos com o participante.

Continua

Continuação

DOZZA; WERNEKE, 2014	Gothenburg, Suécia	Original	Instrumentalizar bicicletas para coletar dados pelo método naturalístico e mostrar como os dados de 16 ciclistas podem ser usados para estimar o risco enquanto se pedala.	Situação em que o ciclista sofre um impacto, mas o ciclista não cai da bicicleta.	Situação em que o ciclista perde a estabilidade e cai da bicicleta.	Outro usuário da via ou objeto que foi responsável pela colisão ou queda.	-
VANPARIJS et al., 2015	-	Revisão	Revisar a literatura de segurança ao pedalar relatando as diferenças entre os métodos de coleta de dados e discutir suas descobertas	Acidente onde há contato entre o ciclista e outro usuário da via e acidente onde não há contato com outro usuário da via.	-	Situação onde pelo menos uma dos usuários da via precisa realizar uma manobra para evitar uma colisão eminente, e, onde não há contato com outro usuário da via.	-
HAMANN; PEEK-ASA, 2017	Johnson, Estados Unidos	Original	Entender as circunstâncias e os comportamentos em torno dos eventos relevantes para a segurança entre adultos e crianças e comparar com outros estudos com método similar	Situação de colisão com o chão, pessoa ou objeto.	-	Evento em que o ciclista ou outro usuário da via (motorista ou pedestre) precisa realizar uma ação evasiva para evitar uma colisão.	Qualquer evento que faça o ciclista se sentir inseguro.

(Fonte: a autora, 2018)

2.3 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS OBSERVACIONAIS COM UTILIZAÇÃO DE CÂMERAS DURANTE O TRAJETO

A utilização de câmeras para investigar eventos críticos para a segurança é recente. No Brasil, este tipo de estudo ainda não havia sido realizado. A seguir, serão abordados as características e os resultados de dois estudos com este delineamento.

Dois desses estudos foram realizados na Austrália, um país aonde pedalar é a quarta atividade física mais frequente entre a população (JOHNSON et al., 2014). No primeiro desses estudos, o objetivo foi investigar as experiências dos ciclistas que trafegam nas vias utilizadas predominantemente por automóveis com foco nas interações que acontecem nestes locais entre os usuários. Para a realização do estudo foram selecionados adultos que utilizaram uma câmera portátil no capacete. Foi solicitado aos participantes que realizassem a gravação dos seus trajetos a fim de totalizar 12 horas de filmagem durante um período de quatro semanas. A resolução das filmagens foi estabelecida em 720p (“p” indica o formato da imagem, “*progressive*”) a 30 fps (*frames per second*). Os participantes também foram instruídos a completar semanalmente um questionário *on-line* sobre segurança e informações como o uso de capacete e fones de ouvido (JOHNSON et al., 2014).

Para a identificação dos eventos críticos os vídeos foram revisados manualmente pelos autores. Os autores destacam que a utilização desta forma de identificação permite capturar situações que podem estar associadas aos eventos críticos mas que não podem ser identificadas por formas automatizadas, como por exemplo, utilizar a desaceleração ou aceleração da velocidade capturada através do GPS. Assim, para capturar as nuances comportamentais, os eventos críticos foram identificados manualmente (JOHNSON et al., 2014).

As interações entre ciclistas e automóveis foram classificadas em incidentes, quase-colisão e colisão. A partir da identificação, as situações foram rotuladas de acordo com variáveis selecionadas a partir de um estudo de metodologia semelhante (DINGUS et al., 2006). Para este estudo, somente os eventos críticos ocorridos nas vias utilizadas predominantemente por automóveis foram tratados.

Foram gravados aproximadamente 466 horas de vídeos, dos quais 1 hora e 22 minutos foram excluídos devido à ausência de luz natural, o que acarreta em uma visualização prejudicada das variáveis de interesse (JOHNSON et al., 2014). Participaram do estudo 36 adultos, aonde a maioria eram homens (69,5%) e na faixa

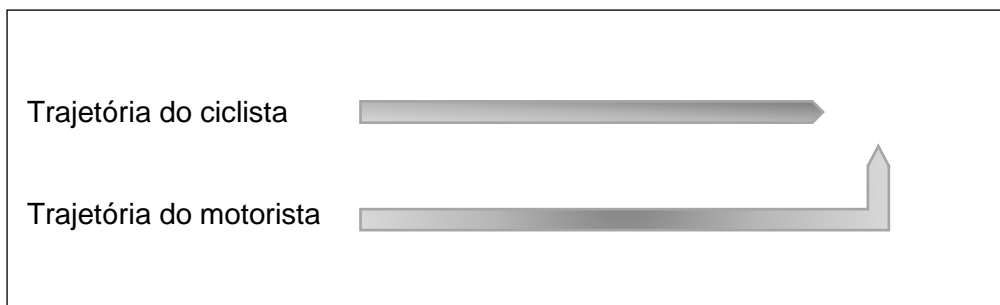
etária de 35 a 54 anos (74%). Os participantes do sexo feminino gravaram em média 13 horas e 09 minutos de vídeos por participante e os do sexo masculino 12 horas e 45 minutos. Entretanto, a média de quilômetros por participante foi maior entre os homens, 255 contra 237 quilômetros gravados por participantes do sexo feminino.

Os participantes foram considerados ciclistas experientes, com média de uso da bicicleta de 26,6 anos (mínimo: 5 anos, máximo: 51 anos). Os trajetos foram realizados majoritariamente em áreas urbanas, e o local mais utilizado para pedalar foram as vias predominantemente utilizadas por automóveis (69,4%) quando comparada a outros tipos de via (31,6%).

Foram identificados 91 eventos críticos para a segurança, dos quais 90 foram incidentes, uma quase-colisão e 0 colisões. A maioria dos eventos foi uma interação entre bicicleta e automóvel e apenas três eventos aconteceram com o envolvimento de pedestres. Antes de cada evento, a maioria dos participantes (97,8%) pedalava de forma segura e legal. Todos os ciclistas mantiveram o controle de sua bicicleta antes, durante e após o evento.

Quando comparado por sexo, a variável “tipo de interação” entre os usuários foi a única variável que apresentou diferença significativamente estatística. Para os homens assim como para as mulheres ocorreram mais eventos críticos quando o ciclista se encontrava à esquerda do automóvel, e este estava prestes a realizar conversão à esquerda, cruzando a frente do participante, muitas vezes sem indicar sua intenção de conversão (figura 1).

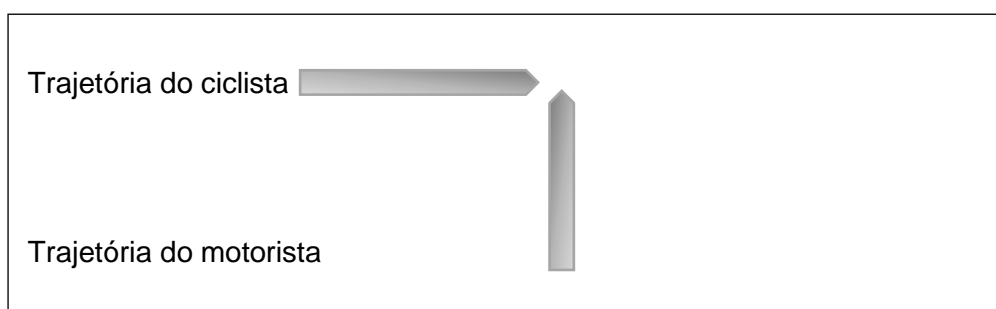
FIGURA 1. Interação entre ciclista e motorista mais comum no estudo de Jonhson *et al.* (2014)



(Fonte: adaptado de Jonhson *et al.* (2014))

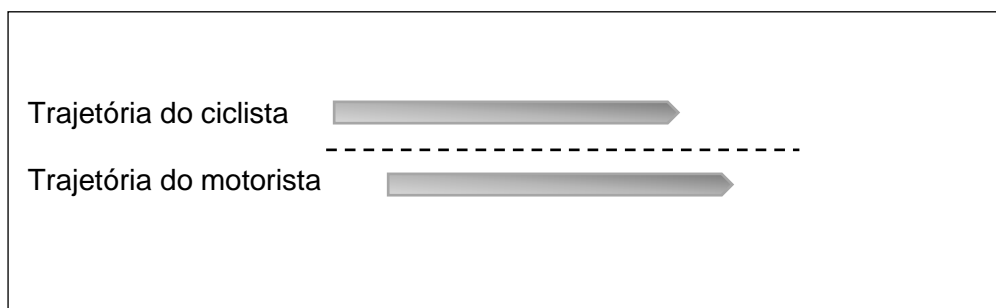
Em relação as mulheres, o tipo de interação mais comum foi a relatada acima e a abertura inesperada de portas dos automóveis próximos a elas. E entre os homens, estar à esquerda do automóvel (figura 1), cruzar vias (figura 2) e pedalar ao lado de um automóvel em pista paralela (figura 3) foram os tipos de interação mais comum na ocorrência dos eventos críticos.

FIGURA 2. Interação mais comum entre os homens no estudo de Johnson *et al.* (2014)



(Fonte: adaptado de Johnson *et al.* (2014))

FIGURA 3. Segunda interação mais comum entre os homens no estudo de Johnson *et al.* (2014)



(Fonte: adaptado de Johnson *et al.* (2014))

No outro estudo realizado na cidade de Melbourne, Austrália, o objetivo do estudo foi identificar os fatores de risco para eventos crítico para a segurança durante a permanência dos ciclistas nas vias predominantemente utilizadas por automóveis. Somente interações entre ciclistas e automóveis foram consideradas neste trabalho. A metodologia adotada foi a mesma utilizada no estudo citado acima.

Foram gravados aproximadamente 138 horas de filmagens, e destas aproximadamente nove horas foram excluídas porque os ciclistas estavam pedalando em outros locais da via (calçada, infraestrutura para bicicleta etc.) ou porque não era possível visualizar as variáveis de interesse devido à ausência de luz natural.

Foram identificados 54 eventos críticos, dos quais: 46 incidentes, seis quase-colisões e duas colisões. Novamente os ciclistas foram observados pedalando de forma segura e legal antes do evento. Com exceção das duas colisões, em todos os eventos os ciclistas mantiveram o controle da bicicleta antes, durante e após o evento.

Quando comparado pela gravidade do evento crítico (incidente, quase-colisão ou colisão) algumas variáveis apresentaram associação:

- o comportamento do motorista antes do evento: realizar conversão cruzando a frente do participante ou permanecer muito próximo ao ciclista;
- a reação do motorista durante o evento: sem reação;
- o tipo de interação, ciclista e automóvel estarem dirigindo em direção paralela;
- o ciclista não realizar *scans* para a esquerda;
- a reação de frear do ciclista;
- o comportamento do ciclista de manter o controle após o evento.

Além disso, podemos observar as proporções dos eventos críticos dentro das demais variáveis.

O tipo de interação mais frequente na ocorrência dos eventos críticos foi quando ciclista e automóvel estavam dirigindo em direção paralela (40,7%). A culpa pelo evento crítico foi atribuída mais ao motorista do que qualquer outro usuário (87,0%). Nos eventos que envolveram automóveis, a ação realizada pelos motoristas era realizar conversão à esquerda, cruzando à frente do ciclista. Entretanto, para veículos do tipo 4WD (veículos de maior porte), o principal comportamento era não enxergar o ciclista.

Um número semelhante de eventos ocorreu durante a manhã (55,6%) e tarde (44,4%). A maioria dos eventos ocorreu em cruzamentos ou em locais relacionados à interseção (70,3%); no entanto, a maioria desses locais não tinha qualquer forma de controle de tráfego (incluindo semáforos ou sinalização) (87,5%). Não havia infraestrutura para bicicleta em 55,5% dos locais onde ocorreu um evento.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTO E LOCAL DE ESTUDO

Trata-se de um estudo quantitativo, observacional de delineamento longitudinal (FLORINDO; HALLAL, 2011).

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob o parecer de número 2.810.216 e atendeu os termos da Resolução n. 466/12. O parecer está em anexo no trabalho (anexo 1).

3.3 SELEÇÃO DOS LOCAIS

Previamente ao convite, sete universidades foram cogitadas para a realização do recrutamento dos participantes. Essas foram cogitadas de forma intencional com o objetivo de que os trajetos realizados pelos participantes apresentassem variabilidade. No decorrer da coleta de dados, duas universidades tiveram seus convites desconsiderados pela autora porque houve um prolongamento nas coletas de dados realizadas nas primeiras universidades convidadas.

Para que a coleta fosse realizada dentro desses espaços, foi necessária uma autorização do responsável pelo campus (apêndice 1). Uma das universidades exigiu que o projeto tramitasse pelo Comitê de Ética local, o que poderia prorrogar o tempo na coleta os dados e o que motivou a autora a retratar o convite à universidade. Ao final, quatro (04) universidades foram convidadas e autorizaram a realização do estudo no campus: Universidade Estadual do Paraná, Campus de Curitiba II – FAP (UNESPAR), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Universidade Federal do Paraná Campus Batel (UFPR) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Para cada campus foi realizada uma visita para identificar a quantidade de bicicletários e as vagas de estacionamentos disponíveis em cada um. Nas universidades UNESPAR, UTFPR e UFPR existia um bicicletário em cada local e este foi selecionado para realizar o recrutamento e na PUCPR foram selecionados os

bicicletários com maior número de vagas de estacionamento. No total, os cinco bicicletários selecionados possuem 62,1% das vagas de estacionamentos (tabela 1).

TABELA 1. Bicicletários de acordo com a universidade

Local	Número de bicicletários	Vagas de estacionamento por bicicletário	Total de estacionamentos
UNESPAR	2	20* 10	30
PUCPR	14	36* 15* 12 10 10 10 10 10 10 9 9 9 7 3	160
UFPR	1	10*	10
UTFPR	1	114*	114

* Bicicletários selecionados

(Fonte: a autora, 2018).

3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para este estudo a população foi considerada universitários matriculados em uma das quatro universidades selecionadas, usuários de bicicleta no deslocamento de ambos os sexos e >18 anos que utilizaram estacionamentos específicos dentro das universidades. O tamanho desta população é desconhecido. No total, foram recrutados 28 participantes no período de 12 de setembro a 29 de novembro de 2018.

A partir dos trajetos com ECS válidos (conceito explicado posteriormente), foi construída a variável “períodos de 30 segundos”, que foi considerada a unidade de análise do estudo para realizar a análises de associação.

verificar os fatores possivelmente associados aos ECS. Ela foi resultado do fracionamento dos trajetos com ECS válidos em intervalos com duração de 30 segundos.

3.5 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

Os recrutamentos foram realizados no período da manhã entre 08h e 12h de segunda a sexta-feira conforme cronograma de coleta que estabeleceu previamente as datas e o local da coleta. O cronograma sofreu alterações durante a coleta devido a algumas situações como condições climáticas desfavoráveis para deslocamento com bicicleta (dias chuvosos) e ausência de ciclistas nos bicicletários durante o período do recrutamento.

A amostra do estudo foi selecionada de forma intencional. Àqueles que se dirigiam ao bicicletário para deixar ou pegar sua bicicleta foram abordados pela autora, que se apresentou (nome e instituição a que pertencia), citou os objetivos do projeto e o convidou a responder algumas perguntas para verificar a elegibilidade do indivíduo (critérios de inclusão).

Nos casos em que dois ou mais indivíduos se dirigiram ao bicicletário simultaneamente, a preferência foram mulheres e com capacete. A preferência por mulheres se deu porque ao realizar um dia de observação previamente ao recrutamento no menor bicicletário selecionado para este estudo na PUCPR, foi identificado que um menor número de mulheres se dirigia ao bicicletário. Já a preferência de abordar àqueles com posse de capacete se deu porque existiam apenas dois capacetes disponíveis para empréstimo, eles eram emprestados para àqueles que não possuíam capacete próprio e que aceitaram participar do estudo. Nos casos em que dois indivíduos simultaneamente se dirigiam ao bicicletário e não atendiam as características acima, a seleção se realizou de forma aleatória.

3.5.1 Critérios de inclusão

Foram considerados elegíveis para o estudo universitários de ambos os sexos, alunos da UNESPAR, UTFPR, PUCPR e UFPR Batel, com idade mínima de 18 anos, que utilizava a bicicleta para deslocamento pelo menos um dia/semana e realizava trajetos com duração mínima de cinco minutos.

3.5.2 Critérios de exclusão

Os indivíduos que não realizaram nenhum trajeto durante os sete dias foram excluídos da amostra.

3.6 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Os indivíduos que aceitaram participar do projeto tiveram as dúvidas em relação ao projeto esclarecidas e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 2).

Foi fornecido ao participante um kit de materiais que continha:

- a) um suporte fixo para capacete;
- b) uma câmera de vídeo portátil da marca GoPro
- c) uma caixa de proteção em acrílico para a câmera;
- d) um cartão de memória de 64 GB;
- e) um cabo USB para recarregar a câmera;
- f) um GPS da marca *Qstarz* modelo BT-Q1000XT;
- g) um case plástico para o GPS;
- h) um cabo USB para recarregar o GPS;
- i) duas fontes para recarregar a câmera e o GPS e
- j) 14 diários de trajeto.

Quando necessário um capacete foi emprestado para aqueles que não possuíam um ou para aqueles cujo capacete não permitia a fixação da câmera.

Os participantes permaneceram com os equipamentos durante sete dias consecutivos, incluindo final de semana e a contar do dia do recrutamento, e foram orientados a registrar todos os deslocamentos com a bicicleta. Os participantes foram orientados a carregar a câmera e o GPS todas as noites.

Durante a participação no estudo, foram realizados três contatos com cada participante via rede social (*WhatsApp*), o primeiro contato foi realizado no dia seguinte ao recrutamento, o segundo contato três dias após e o último contato cinco dias após, para verificar o andamento dos registros assim como para esclarecer possíveis dúvidas do participante. A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro e novembro de 2018.

3.6.1 Questionário

No dia do recrutamento, foi aplicado um questionário com 26 questões (apêndice 3), dentre elas variáveis sociodemográficas, de hábitos de uso da bicicleta, uso de equipamentos de segurança e informações pessoais.

3.6.2 Câmera de vídeo portátil

As câmeras portáteis com a caixa de proteção utilizadas para o registro dos vídeos possuíam as dimensões 4,1 x 5,9 x 3,0 cm e pesavam 82 g. Para o registro dos deslocamentos, a autora fixou a câmera com a caixa de proteção no ponto mais alto do capacete através do suporte fixo como ilustra a figura 4. O posicionamento ideal da lente da câmera foi ajustado para aparecer uma porção do capacete na parte inferior dos vídeos, este posicionamento foi previamente definido em testes realizados no estudo piloto e foi ajustado pela autora no dia do recrutamento. Esta posição permitia a gravação de vídeos com imagens anteriores e laterais dos trajetos, já que o alcance das lentes era de 180 graus (figura 5).

Foram utilizados 6 câmeras da marca GoPro® nas seguintes quantidades e modelos: 1 “*Hero3+ Silver Edition*”, 3 “*Hero4 Silver Edition*” e 2 “*Hero4 Black Edition*”, através das quais foi possível capturar vídeos a uma taxa de 30 quadros por segundo (30 fps) em uma resolução de 720p (“p” indica o formato de imagem, “progressivo”). Os cartões de memória disponibilizados para registrar os vídeos, gravavam até 10 horas nas configurações selecionadas.

FIGURA 4 – Posição da câmera no capacete através dos dois suportes



FIGURA 5 – Exemplo de imagem obtida através da filmagem. Foi possível acompanhar o trajeto anterior e lateralmente



3.6.3 Diário de trajeto

Além da utilização das câmeras nos trajetos, foi solicitado ao participante que preenchesse um diário de trajeto para cada trajeto realizado, para informar detalhes como data, local de origem e destino, hora do dia e utilização de fones de ouvido (apêndice 4). Além disso, o participante foi instruído para indicar a quantidade de ECS durante o trajeto e realizar uma breve descrição do ocorrido. Para ajudar o participante na compreensão do que eram ECS, a autora exemplificava que receber fechada de carros, vivenciar uma iminência de uma colisão ou carros ultrapassando muito perto poderia ser considerado um ECS. E por fim, o participante foi orientado a indicar a ocorrência de qualquer lesão decorrente do evento crítico.

3.6.4 Sistema de posicionamento global (GPS)

O aparelho GPS foi programado para gravar as informações a cada 10 segundos. O participante foi orientado a ligar e desligar o aparelho assim que ligasse e desligasse a câmera e que levasse o GPS na mochila com a antena voltada para cima.

3.7 PROCEDIMENTOS PARA A EXTRAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Após o recolhimento do material, os vídeos foram armazenados em disco rígido e plataforma virtual de *backup* (nuvem), os questionários e os diários de trajetos foram digitalizados no *software Excel* e posteriormente transferidos para o *software SPSS 20.0*.

Para a extração das variáveis foi realizado um procedimento de sete etapas. Na primeira etapa, todos os trajetos registrados pela câmera e GPS e os reportados através do diário de trajeto foram organizados em uma planilha para verificar quais trajetos foram gravados com a câmera. Aqueles trajetos sem registro em vídeo foram desconsiderados para este trabalho.

Na segunda etapa foi verificado se os vídeos atenderam aos critérios listados abaixo, condições para serem considerados válidos:

- a) ter sido registrado com o ângulo da lente da câmera ideal (definido anteriormente);
- b) ter durado mais que cinco minutos;
- c) ter estado com a lente limpa do início ao fim do trajeto para permitir a visualização das variáveis de interesse (sem sujeiras, sem precipitações fortes, etc);
- d) ter tido presença de luz natural do início ao fim do trajeto;
- e) gravar o trajeto do início ao fim e
- f) ter um diário de trajeto preenchido.

Aqueles vídeos que não atenderam todas as condições foram considerados perdas.

Na terceira etapa, os vídeos válidos passaram por uma limpeza para excluir o tempo que o participante filmou outras situações além do trajeto (por exemplo, saindo de casa, preparando a bicicleta para começar a pedalar). O trajeto foi considerado o tempo/espço que o participante percorreu para ir da origem ao destino.

Na quarta etapa, os ECS reportados nos diários de trajeto pelos participantes foram localizadas e conferidas pela autora com o objetivo de validar o ECS. Os vídeos considerados válidos com presença de ECS passaram por uma segunda limpeza. Em uma planilha do Excel, o tempo total dos vídeos foi dividido em períodos de 30 segundos, a unidade de análise da associação do estudo. Foram verificadas três condições para que o período fosse considerado inválido:

- a) se o participante estava saindo de ou chegando em solo particular (garagem da universidade, de casa, do mercado);
- b) se o participantes estava desmontado ou empurrando a bicicleta e
- c) se não era possível identificar as variáveis de interesse.

Caso o período atendesse a algum desses critérios ele era considerado inválido e era desconsiderado para as análises de associação. O restante dos períodos foram considerados válidos. A partir desta etapa estava identificado os períodos de 30 segundos com presença de ECS.

Para identificar os fatores associados aos ECS, foi empregado um delineamento semelhante ao de estudos de casos e controles. Portanto, na quinta etapa, foi realizado um sorteio sistemático entre os períodos de 30 segundos válidos sem presença de ECS. Os períodos sorteados foram considerados os controles e os períodos válidos com presença de ECS foram considerados os casos para a análise de associação. Para cada ECS foram sorteados três períodos de 30 segundos. Os períodos foram sorteados dividindo o número total de períodos válidos sem a presença de ECS pelo número total de períodos que seriam sorteados. O resultado foi utilizado como “pulo” a partir do primeiro período.

Na sexta etapa, para identificar os fatores comportamentais e ambientais potencialmente associadas aos ECS foi aplicado em todos os períodos sem ECS e em todos os períodos com ECS um instrumento desenvolvido para esta finalidade (apêndice 6).

Na sétima etapa, para identificar as características dos ECS foi aplicado um instrumento desenvolvido para tal (apêndice 5).

3.7.1 Instrumento de identificação das variáveis associadas aos eventos críticos

3.7.1.1 *Desenvolvimento do instrumento*

O instrumento foi elaborado para descrever informações durante os deslocamentos com bicicleta realizados por universitários. Os itens que integraram o formulário foram selecionados de acordo com a literatura acerca do tema e vídeos registrados anteriormente (estudo piloto). De acordo com uma revisão (VANPARIJS et al., 2015), fatores demográficos, de ambiente construído, condições climáticas e de luz e comportamentais devem ser considerados quando se pretender avaliar a segurança do ciclista. Assim, baseado nos fatores citados na literatura, um observador familiarizado com o uso de bicicleta no deslocamento desenvolveu um formulário para registro baseado nos vídeos do estudo piloto, aonde uma câmera foi posicionada no

capacete do ciclista e, a partir das imagens, características que puderam ser visualizados integraram o instrumento. A versão final do instrumento foi estabelecida pelo parecer consensual dos avaliadores. O quadro 2 apresenta as variáveis do instrumento, divididas em três seções.

QUADRO 2 – Estrutura do instrumento

Seção	Nome variável	Tipo variável	Tipo de resposta
Identificação do trajeto	Data do trajeto	Nominal	-
	Hora do dia	Nominal	-
	Período do vídeo	Nominal	-
	Dia da semana	Nominal	-
	Temperatura máxima e mínima	Continua	Numérica
	Clima observado	Categórica	Resposta única
Comportamental	Localização do ciclista na via	Categórica	Múltipla escolha
	Direção do ciclista	Categórica	Múltipla escolha
	Atravessar pista	Categórica	Dicotômica
	Atravessar sinal vermelho	Categórica	Resposta única
	Pedalar na contramão	Categórica	Resposta única
	Realizar ziguezague entre veículos	Categórica	Resposta única
	Pedalar na calçada	Categórica	Resposta única
	Não utilizar infraestrutura para bicicleta	Categórica	Resposta única
Ambiental	Local da via utilizada	Categórica	Múltipla escolha
	Tipo de infraestrutura para bicicleta	Categórica	Múltipla escolha
	Presença de veículos estacionados	Categórica	Resposta única
	Parada obrigatória	Categórica	Dicotômica
	Preferencial	Categórica	Dicotômica
	Semáforo para veículos	Categórica	Dicotômica
	Não há controle de tráfego	Categórica	Dicotômica
	Percepção topográfica do segmento	Categórica	Múltipla escolha
	Número de veículos	Contínua	Numérica
	Número de pedestres	Contínua	Numérica
	Número de ciclistas	Contínua	Numérica

(Fonte: a autora, 2018).

Entre as variáveis categóricas, o instrumento apresenta diferentes possibilidades na quantidade de respostas. Cinco variáveis são dicotômicas, “atravessar pista”, “presença sinalização parada obrigatória”, “presença sinalização preferencial”, “presença sinalização semáforo” e “não há controle de tráfego”. As

variáveis "percepção de temperatura do observador", "atravessar sinal vermelho", "pedalar na contramão", "realizar ziguezague entre veículos", "utilizar calçada exclusiva para pedestres", "infraestrutura própria disponível e utilizada" e "veículos estacionados" possuem mais de duas opções de resposta com possibilidade de resposta única, e as demais variáveis possuem mais de duas opções de resposta com possibilidade múltiplas respostas. O procedimento de múltiplas respostas foi adotado para registrar as diferentes situações que ocorriam durante o período.

3.7.1.2 Treinamento e coleta dos dados dos vídeos

Para testar a concordância intra e inter avaliador do instrumento uma amostra de 100 períodos de 30 segundos foi selecionada. Primeiramente, foram selecionados todos os períodos com eventos críticos. Após, foi realizado um sorteio sistemático entre os períodos de 30 segundos válidos e sem a presença de eventos críticos. Para cada evento crítico identificado na etapa anterior, uma amostra de cinco períodos foi sorteada no mesmo trajeto. Os períodos foram sorteados dividindo o número total de períodos válidos e sem a presença de eventos críticos pelo número total de períodos que seriam utilizados no trajeto. O resultado foi utilizado como "pulo" a partir do primeiro período. Entre os períodos sorteados realizou-se uma seleção aleatória de 100 períodos para realizar a concordância.

Para realizar a concordância inter avaliadores, dois avaliadores (A e B) receberam treinamento teórico-prático com duração de 06 horas. A seguir, cada avaliador realizou a observação dos 100 períodos na amostra de forma independente, e, quando era necessário existia a possibilidade de rever os registros individualmente e sem comunicação entre os avaliadores. Para realizar a concordância intra avaliador, o voluntário A realizou a coleta de dados em dois momentos, com um intervalo de 7 dias entre as avaliações.

3.7.1.3 Análise de dados – reprodutibilidade do instrumento

Para as variáveis categóricas do instrumento a frequência relativa de observações por avaliador foi calculada em cada categoria das variáveis. A fidedignidade entre e intra avaliadores foi testada através da concordância geral (%C) e índice *Kappa* (k) por categoria de variável. Para as variáveis categóricas dicotômicas

os valores foram calculados por variável. Para as variáveis contínuas foram calculadas média e desvio padrão de cada variável e, a fidedignidade foi testada através do coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e intervalo de confiança de 95%. Valores de concordância geral $\geq 70,0\%$, índice *Kappa* $\geq 0,70$ e coeficiente de correlação intraclassa $\geq 0,70$ foram considerados valores de reprodutibilidade adequados (TERWEE et al., 2007). As análises foram realizadas no *software* SPSS 20.0 e o nível de significância adotado foi de 5%.

3.7.1.4 Resultados da concordância da reprodutibilidade do instrumento

Entre as variáveis dicotômicas, observou-se elevada concordância geral inter (97,0 – 99,0%) e intra avaliadores (95,0 – 97,0%). Os valores do índice *Kappa* revelaram concordâncias $> 0,80$. A variável “não há controle de tráfego” intra avaliadores apresentou o menor valor de *Kappa* (0,869) entre essas variáveis (tabela 2).

Os valores de concordância geral nas variáveis de resposta única foram similarmente elevados inter (94,0 – 100,0%) e intra avaliadores (88,0 – 97,0%). Todas as variáveis apresentaram valores de índice *Kappa* $> 0,800$, e, a variável “infraestrutura própria disponível e utilizada” apresentou completa concordância (tabela 3).

Para as variáveis com possibilidade de múltiplas respostas, os valores de concordância foram apresentados por categoria de variável. Entre todas as categorias, os resultados de concordância geral estiveram $> 90,0\%$ inter e intra avaliadores. Entre os valores de índice *Kappa*, as categorias demonstraram valores $> 0,800$, exceto as categorias “lateral da pista à esquerda” e “plano” inter avaliadores e “pedalar à frente” intra avaliadores (tabela 4).

Por fim, todas as variáveis contínuas apresentaram valores de correlação intraclassa $> 0,900$ (tabela 5).

TABELA 2. Distribuição de frequência, concordância geral (%C) e índice Kappa (K) inter e intra-avaliadores das variáveis dicotômicas do instrumento

Variáveis e categorias	A1 %	B %	%C	K	p	A1 %	A2 %	%C	K	p
<i>Atravessar pista</i>										
Sim	64	63	97,0	0,935	<0,001	64	64	96,0	0,913	<0,001
Não	36	37				36	36			
<i>Controle de tráfego “parada obrigatória”</i>										
Sim	29	29	98,0	0,951	<0,001	29	25	96,0	0,899	<0,001
Não	71	71				71	75			
<i>Controle de tráfego “preferencial”</i>										
Sim	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-
Não	100	100				100	100			
<i>Controle de tráfego “semáforo”</i>										
Sim	53	52	99,0	0,980	<0,001	53	47	97,0	0,940	<0,001
Não	47	48				47	50			
<i>Não há controle de tráfego</i>										
Sim	77	76	99,0	0,972	<0,001	77	72	95,0	0,869	<0,001
Não	23	24				23	28			

A1%: frequência de observações avaliador A1; **B%**: frequência de observações avaliador B; **A2%**: frequência de observações avaliador A2; **%C**: concordância geral; **K**: índice Kappa , **p**: nível de significância; não foi possível calcular valores de concordância na variável “controle de tráfego preferencial” porque as categorias foram constantes.

(Fonte: a autora, 2018).

TABELA 3. Distribuição de frequência, concordância geral (%C) e índice Kappa (K) inter e intra-avaliadores das variáveis com mais de duas opções de resposta com resposta única

Variáveis e categorias	A1 %	B %	%C	K	p	A1 %	A2 %	%C	K	p
Percepção de temperatura do observador										
Sol/ entre nuvens	50	47	97,0	0,940	<0,001	50	47	95,0	0,900	<0,001
Nublado	50	53				50	53			
Atravessar sinal vermelho										
Sim	10	10	94,0	0,897	<0,001	10	10	91,0	0,843	<0,001
Não	40	42				40	35			
Não há semáforo	50	48				50	55			
Pedalar na contramão										
Sim	19	18	96,0	0,936	<0,001	19	19	96,0	0,937	<0,001
Não	47	47				47	43			
Não pedalou na pista	34	35				34	38			
Realizar ziguezague entre veículos										
Sim	0	0	97,0	0,934	<0,001	0	1	95,0	0,893	<0,001
Não	66	65				66	61			
Não pedalou na pista	34	35				34	38			
Utilizar calçada exclusiva para pedestres										
Sim	22	23	96,0	0,928	<0,001	22	20	94,0	0,890	<0,001
Não	61	59				61	62			
Não há calçada	17	18				17	18			
Infraestrutura própria disponível e utilizada										
Sim	40	40	100,0	1,000	<0,001	40	41	97,0	0,939	<0,001
Não	1	1				1	0			
Não há infraestrutura própria	59	59				59	59			
Veículos estacionados										
De ambos os lados da via	15	16	98,0	0,971	<0,001	15	13	88,0	0,823	<0,001
Do mesmo lado que o ciclista	20	20				20	14			
Do lado oposto ao ciclista	19	20				19	22			
Não há veículos estacionados	46	44				46	51			

A1%: frequência de observações avaliador A1; **B%:** frequência de observações avaliador B; **A2%:** frequência de observações avaliador A2; **%C:** concordância geral; **k:** índice *Kappa* e **p:** nível de significância

TABELA 4. Distribuição de frequência, concordância geral (%C) e índice Kappa (K) inter e intra-avaliadores das variáveis com possibilidade de múltiplas respostas

Variáveis e categorias	A1	B	%C	K	p	A1	A2	%C	K	p
	%	%				%	%			
Localização do ciclista na via										
Lateral da pista à direita	23	25	98,0	0,945	<0,001	23	25	96,0	0,890	<0,001
Lateral da pista à esquerda	11	11	96,0	0,796	<0,001	11	10	97,0	0,840	<0,001
Centro da pista	22	21	99,0	0,970	<0,001	22	22	96,0	0,883	<0,001
Acostamento	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-
Calçada	21	22	99,0	0,970	<0,001	21	19	98,0	0,938	<0,001
Infraestrutura própria	41	40	99,0	0,979	<0,001	41	42	99,0	0,979	<0,001
Direção do ciclista										
Pedalar à frente	98	98	100,0	1,000	<0,001	98	97	99,0	0,795	<0,001
Virar à direita	6	8	98,0	0,847	<0,001	6	5	99,0	0,904	<0,001
Virar à esquerda	5	4	99,0	0,884	<0,001	5	5	100,0	1,000	<0,001
Parado	21	20	95,0	0,847	<0,001	21	23	96,0	0,884	<0,001
Local da via utilizada										
Pista	37	37	98,0	0,957	<0,001	37	39	96,0	0,915	<0,001
BRT	13	12	99,0	0,954	<0,001	13	11	98,0	0,905	<0,001
Acostamento	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-
Calçada	21	22	99,0	0,970	<0,001	21	19	98,0	0,938	<0,001
Infraestrutura própria	40	40	100,0	1,000	<0,001	40	42	98,0	0,959	<0,001
Tipo de infraestrutura própria										
Ciclovia	12	12	100,0	1,000	<0,001	12	13	99,0	0,954	<0,001
Ciclofaixa	3	4	99,0	0,852	<0,001	3	3	100,0	1,000	<0,001
Via calma	11	10	99,0	0,947	<0,001	11	12	99,1	0,951	<0,001
Calçada compartilhada	14	14	100,0	1,000	<0,001	14	14	98,0	0,917	<0,001
Ciclorrota	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-
Infraestrutura própria disponível e não utilizada	1	1	100,0	1,000	<0,001	1	0	99,0		
Não há infraestrutura própria	59	59	100,0	1,000	<0,001	59	58	99,0	0,979	<0,001

Continua

Continuação

Percepção de topografia do observador										
Aclive	28	25	93,0	0,821	<0,001	28	33	95,0	0,882	<0,001
Plano	62	67	89,0	0,760	<0,001	62	63	91,0	0,808	<0,001
Declive	20	18	96,0	0,870	<0,001	20	15	85,0	0,828	<0,001

A1%: frequência de observações avaliador A1; **B%**: frequência de observações avaliador B; **A2%**: frequência de observações avaliador A2; **%C**: concordância geral; **k**: índice *Kappa* e **p**: nível de significância; não foi possível calcular valores de concordância nas categorias “acostamento”, “ciclrorota” e “infraestrutura própria disponível e não utilizada” (intra avaliadores) porque as categorias foram constantes

(Fonte: a autora, 2018).

TABELA 5. Média, desvio padrão e coeficiente de correlação intraclasse inter e intra-avaliadores das variáveis contínuas do instrumento

Variáveis	Inter avaliadores				Intra avaliadores			
	A1 M ±DP	B M ±DP	CCI (IC _{95%})	p	A1 M ±DP	A2 M ±DP	CCI (IC _{95%})	p
# veículos	12,8 ± 10,3	13,5 ±10,5	0,989 (0,983 – 0,992)	<0,001	12,8 ± 10,3	12,2 ± 9,7	0,961 (0,942 – 0,974)	<0,001
# pedestres	8,1 ±19,5	8,5 ± 20,8	0,997 (0,996 – 0,998)	<0,001	8,1 ±19,5	8,3 ± 19,0	0,996 (0,995 – 0,998)	<0,001
# ciclistas	0,3 ± 0,6	0,3 ± 0,6	0,960 (0,940 – 0,973)	<0,001	0,3 ± 0,6	0,3 ± 0,6	0,988 (0,981-0,992)	<0,001

#: número de observações; **M**: média; **DP**: desvio padrão; **CCI**: coeficiente de correlação intraclasse; **IC_{95%}**: intervalo de confiança de 95% e **p**: valor de significância

(Fonte: a autora, 2018).

3.8 VARIÁVEIS

3.8.1 Variável dependente

A variável dependente do estudo foram os ECS, situações auto reportadas pelos participantes, baseadas na percepção de insegurança ou desconforto durante o deslocamento com a bicicleta que representassem um passo precedente a um acidente. A partir do reporte do ECS pelo participante, foi verificado se o trajeto e o ECS foram registrados em vídeo. As situações reportadas que possuíam vídeos foram localizadas e conferidas pela autora com o objetivo de validar o ECS.

Primeiramente, os ECS foram classificados e suas características foram identificadas através de formulário próprio (apêndice 5). Os ECS poderiam ser classificados em:

- a) conflito: evento em que o participante ou outro usuário da via precisaram realizar uma ação inesperada ou brusca de mudança de velocidade ou direção para evitar uma colisão ou queda;
- b) queda: evento em que a bicicleta ou ciclista pousaram no chão e
- c) colisão: evento em que a bicicleta ou ciclista entraram em contato e houve transferência de energia entre bicicleta ou ciclista e outro usuário da via ou objeto.

Apesar de os ECS terem sido classificados para identificar suas características, para realizar as análises de associação a variável foi tratada sem distinção de classificação.

3.8.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes do estudo foram agrupadas nas categorias individuais, comportamentais e ambientais.

3.8.2.1 Características individuais

As variáveis individuais, fontes, opções de resposta, tratamento das variáveis para análise de dados e instrumento de coleta/registro estão listadas no quadro 3.

3.8.2.2 Fatores comportamentais

As variáveis comportamentais, suas fontes, opções de resposta, tratamento das variáveis para análise de dados e instrumento de coleta/registro estão listadas no quadro 4.

3.8.2.3 Fatores ambientais

As variáveis ambientais, suas fontes, opções de resposta, tratamento das variáveis para análise de dados e instrumento de coleta/registro estão listadas no quadro 5.

QUADRO 3 – Lista de variáveis independentes individuais do estudo

Variável	Fonte	Método de avaliação	Opções de resposta	Tratamento das variáveis para análise de dados	Instrumento de coleta/ registro	
Sexo	Auto relato	Auto relatada	“feminino” e “masculino”	x	Questionário	
Idade	Auto relato	Auto relatada	relato em anos	< 25 anos e >25 anos	Questionário	
Universidade que estuda	Auto relato	Auto relatada	UNESPAR, PUCPR, UFPR e UTFPR	x	Questionário	
Escolaridade	Auto relato	Auto relatada	“ensino superior incompleto”; “especialização” e “pós-graduação”	x	Questionário	
Renda bruta familiar	Auto relato	Auto relatada	“<1 SM”, “ente 1 e 3 SM”, “entre 3 e 5 SM”, “entre 5 e 7 SM” e “>7 SM”	x	Questionário	
Cor/ Raça	Auto relato	Auto relatada	“branco”, “pardo”, “preto”, “amarelo” e “indígena”	x	Questionário	
Posse de carteira de habilitação nacional	Auto relato	Auto relatada	“sim” e “não”	x	Questionário	
Posse de carro	Auto relato	Auto relatada	“sim” e “não”	x	Questionário	
Frequência de uso semanal	Auto relato	Auto relatada	“1 dia”; “2 dias”; “3 dias”; “4 dias”; “5 dias ou mais”	x	Questionário	
Tempo de uso de bicicleta como deslocamento	Auto relato	Auto relatada	Relato em meses	< 01 ano e > 01 ano	Questionário	
Uso de equipamentos de segurança	Auto relato	Auto relatada	Dicotômica (“sim” e “não”) de acordo com a presença dos equipamentos de segurança	“campanha” “espelho retrovisor esquerdo” “sinalização noturna dianteira”, “sinalização noturna lateral”, “sinalização noturna pedais” “freios”	x	Questionário
Ocorrência de ECS nos últimos seis meses	Auto relato	Auto relatada	“sim” e “não”	x	Questionário	

SM: salários mínimos (valor de 1SM: R\$ 1.148,40) e **x:** tratamento da variável manteve as categorias descritas na opções de resposta.

(Fonte: a autora, 2018).

QUADRO 4 – Lista de variáveis independentes comportamentais do estudo

Variável	Fonte	Método de avaliação	Opções de resposta	Tratamento das variáveis para análise de dados	Instrumento de coleta/ registro
Localização do ciclista na via	Câmera	Observação	“lateral da pista, à direita”; “lateral da pista, à esquerda”; “no centro da pista”, “no acostamento” “no passeio”	x	Formulário AT
Direção do ciclista	Câmera	Observação	“pedalando à frente”, “virando à esquerda”, “virando à direita”, “cruzando uma pista” e “parado”	x	Formulário AT
Cruzamento de pista	Câmera	Observação	“sim” e “não”	x	Formulário AT
Comportamento imprudente do ciclista no período	Câmera	Observação	Dicotômica (“sim” e “não”) de acordo com os comportamentos	x	Formulário AT
			“atravessar sinal vermelho” “pedalar na contramão”, “pedalar na calçada”, “ziguezaguear entre veículos” “não usar infraestrutura para bicicleta quando disponível” “pedalar muito rápido”		
Uso do fone de ouvido durante deslocamento	Auto relato	Auto relatada	“sim” e “não”	x	DT

x: tratamento da variável manteve as categorias descritas na opções de resposta; **DT**: diário de trajeto e **AT**: amostras do trajeto

(Fonte: a autora, 2018).

QUADRO 5 – Lista de variáveis independentes ambientais do estudo

Variável	Fonte	Método de avaliação	Opções de resposta	Tratamento das variáveis para análise de dados	Instrumento de coleta/ registro
Data	Auto relato	Auto relatada	Relato no formato DD/MM/AA	Setembro, outubro, novembro e dezembro	DT
Dia da semana	DT	Observada	De acordo com a data relatada	Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado e domingo	DT
Origem-destino	Auto relato	Auto relatada	Relato da origem e do destino do trajeto	Casa-universidade, casa-trabalho, trabalho-universidade e outros	DT
Hora do trajeto	GPS	Aferida	Relato da hora inicial e final do trajeto	Entre 06-08h59, entre 9h-11h59, entre 12h-14h59, entre 15h-17h59 e após 18h	DT
Clima observado	Câmera	Observada	“sol/entre nuvens”, “nublado” e “garoa ou chuva”	x	Formulário AT
Local da via	Câmera	Observada	“pista”, “BRT”, “acostamento”, “calçada” e “infraestrutura para bicicleta”	x	Formulário AT
Tipo de infraestrutura para bicicleta	Câmera	Observada	“ciclovia”, “ciclofaixa”, “via calma”, “calçada compartilhada”, “ciclorrota”, “existe infraestrutura, mas o ciclista não está usando” e “não há presença de infraestrutura”	x	Formulário AT
Veículos estacionados	Câmera	Observada	“de ambos os lados da via”, “do mesmo lado que o ciclista”, “do lado oposto ao ciclista” e “não há veículos estacionados”	x	Formulário AT
Sinalização para controle de tráfego	Câmera	Observada	Dicotômica (“sim” e “não”) com a presença de sinalização:	“parada obrigatória” “dê a preferência” “semáforo para veículos” não há controle de tráfego”	x Formulário AT
Percepção da topografia do segmento	Câmera	Observada	“declive”, “aclive” e “plano”	x	Formulário AT
Distância percorrida	GPS	Aferida	Variável numérica	< 3 km, entre 3 e 5 km e > 5 km	GPS

x: tratamento da variável manteve as categorias descritas na opções de resposta; **DT**: diário de trajeto, **AT**: amostras do trajeto e **#**: número.

(Fonte: a autora, 2018).

3.9 ANÁLISE DE DADOS

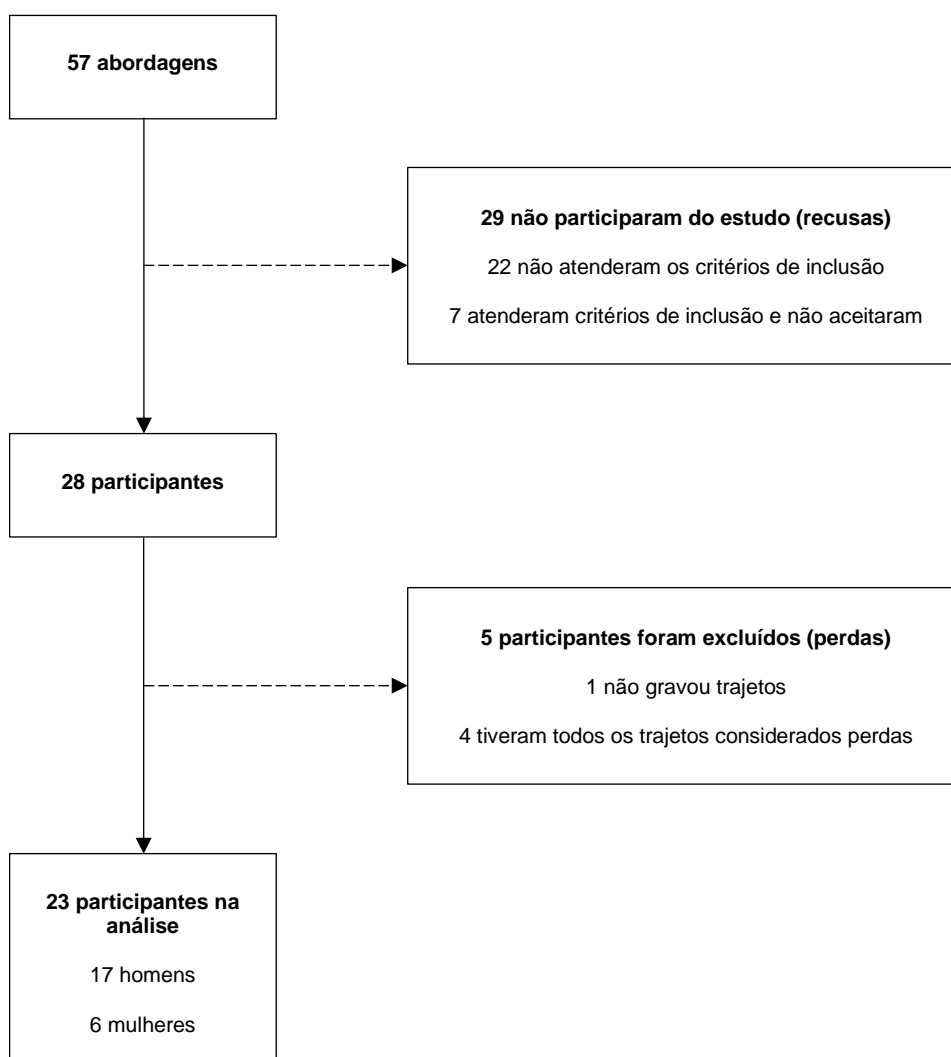
Os dados foram analisados em várias etapas e por diferentes procedimentos estatísticos. As variável dependente foi coletada de acordo com a severidade do evento (conflito, queda, colisão), entretanto para a realização das análises as três categorias foram agrupadas sob o nome de eventos críticos para a segurança. Foram realizadas análises descritivas de frequência absoluta e relativa de acordo com i) características individuais dos participantes, ii) características do trajetos válidos e iii) características dos eventos críticos para a segurança. Além disso, a densidade de incidência foi calculada conforme características individuais e do trajeto. Para verificar a associação entre as variáveis comportamentais e ambientais e a variável dependente, os períodos de 30 segundos considerados controles (sem ECS) foram comparados com os períodos considerado casos (com ECS) através do teste de associação qui-quadrado (χ^2). Entre as variáveis dicotômicas e de resposta única a estatística de associação foi calculada de acordo a variável, enquanto para as variáveis de múltipla escolha a associação foi calculada conforme categoria da variável. O software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 foi utilizado na realização das análises de dados. Adotou-se um nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES

O fluxograma 1 retrata o recrutamento dos participantes do estudo.

FLUXOGRAMA 1. Participantes que compuseram as análises (n=23)



No total, 57 indivíduos foram abordados durante o estudo, e destes, 50,9% não participaram do estudo porque não aceitaram participar ou não atenderam os critérios de inclusão. Ao final, 28 participantes atenderam aos critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo.

Entre os participantes, um deles gravou nenhum trajeto durante sua participação, um gravou todos os trajetos de forma que não foi possível visualizar as variáveis de interesse, um gravou somente trajetos sem a presença de luz natural e dois tiveram todos trajetos considerados perdas por motivos diversos. Por fim, participaram das análises do estudo 23 participantes.

Na tabela 6 estão as características dos participantes que compuseram as análises do estudo. Entre eles, a maioria eram homens (69,6%), com idade até 25 anos (65,2%), estudantes da UTFPR (39,1%), que ainda cursam a graduação (100,0%), com renda entre 1 e 3 salários mínimos (30,4%), que se declaram brancos (56,5%), não possuem Carteira de Habilitação Nacional (52,2%), não tem carro à disposição (91,3%), que utilizavam a bicicleta 5 ou mais dias na semana (73,9%), que usam a bicicleta para deslocamento por mais de um ano (56,5%) e que relataram ocorrência de evento crítico nos últimos seis meses (69,6%).

Em relação as características das bicicletas, 95,7% possuía freios, 69,6% sinalização noturna nos pedais, 56,5% sinalização noturna dianteira, 21,7% campainha e sinalização noturna lateral e 8,7% possuía espelho retrovisor esquerdo.

Em média, os 23 participantes tiveram 5,3 trajetos válidos (desvio padrão 3,5; variância da amostra: 12,4). O número de trajetos mínimo foi de um e o máximo de 14 (dados não apresentados em tabelas ou quadros).

TABELA 6. Características dos participantes do estudo (n=23)

Variável	Categoria	n	%
Sexo	Masculino	16	69,6
	Feminino	7	30,4
Idade	< 25 anos	15	65,2
	> 25 anos	8	34,8
Universidade	UNESPAR	4	17,4
	PUCPR	8	34,8
	UFPR Batel	2	8,7
	UTPFR	9	39,1
Renda bruta familiar	< 1 SM	4	17,4
	1 SM	0	0,0
	Entre 1 e 3 SM	7	30,4
	Entre 3 e 5 SM	4	17,5
	Entre 5 e 7 SM	3	13,0
	> 7 SM	5	21,7
Cor/raça	Branco	13	56,5
	Pardo	6	26,1
	Preto	3	13,0
	Amarelo	1	4,3
Uso semanal	1 dia	0	0,0
	2 dias	0	0,0
	3 dias	1	4,3
	4 dias	5	21,7
	5 dias ou mais	17	73,9
Tempo de uso	Até 01 ano	10	43,5
	Mais de 01 ano	13	56,5
Ocorrência de ECS nos últimos 6 meses*		16	69,6

* ECS anteriores ao início do estudo auto reportados através do questionário

Continua

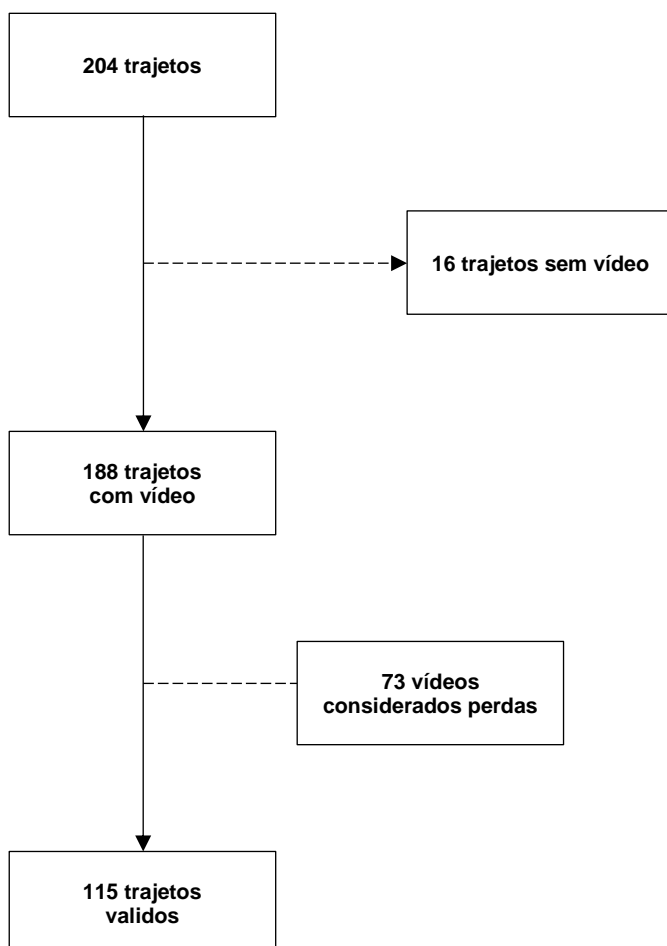
		Continuação
Possui CHN	11	47,8
Possui carro a disposição	2	8,7
<i>Características da bicicleta</i>		
Possui campainha	5	21,7
Possui sinalização noturna lateral	5	21,7
Possui sinalização noturna dianteira	13	56,5
Possui sinalização noturna pedais	16	69,6
Possui espelho retrovisor esquerdo	2	8,7
Possui freios	22	95,7

(Fonte: a autora, 2018).

4.2 CARACTERÍSTICAS DOS TRAJETOS

O fluxograma 2 retrata o recrutamento os trajetos do estudo.

Fluxograma 2 – Trajetos selecionados para o estudo (n=115)



No total, foram identificados 204 trajetos, aonde 92,2% (n=188) foram registrados com a câmera e 7,8% (n=16) foram registrados em outros formatos. Entre os trajetos registrados em outros formatos, 10 foram registrados em GPS e DT, quatro apenas em DT e dois apenas em GPS e porque não havia registro de vídeo foram desconsiderados para este trabalho.

Entre os 188 trajetos registrados com vídeo, 73 (38,8%) foram considerados perdidos, dos quais: 26 capturados sem a presença de luz natural, 19 registrados em

ângulo da lente fora da posição ideal e 1 não registrou o trajeto do início ao fim, condições que impossibilitaram a visualização das variáveis de interesse durante o deslocamento. Além disso, em 21 trajetos o participante não preencheu o diário de trajeto e seis trajetos tiveram duração menor que cinco minutos. Ao total, as análises do estudo consideraram 61,2% dos trajetos com vídeo (n=115) como ilustra a tabela 7.

TABELA 7. Descrição das condições dos trajetos com vídeo (n=188).

Condição do vídeo	n	%
Sem luz natural	26	13,8
Ângulo da lente irregular	19	10,1
Trajeto sem início e fim	1	0,5
Sem diário de trajeto	21	11,2
Duração < 5 minutos	6	3,2
Lente turva	0	0,0
Válido	115	61,2
Total	188	100,0

(Fonte: a autora, 2019).

Na tabela 8 estão apresentadas as características dos 115 trajetos válidos. A maioria dos trajetos foram realizados no mês de outubro (40,0%, n=36), às terças e sextas-feiras (41,8%, n=48), no início da manhã e início da tarde (60,7%, n=65), entre a casa e a universidade (60,0%, n=69), com duração até 12 minutos (39,1%, n=45), distância de até 3 km (44,9%, n=48) e sem escutar música durante o trajeto (80,9%, n=93). As variáveis velocidade média e velocidade máxima foram categorizadas em tercis.

Em relação aos eventos críticos, 27,8% (n=32) dos trajetos tiveram presença de evento. Em relação a quantidade de eventos críticos por trajeto, 15,7% (n=18) tiveram um evento, 8,7% (n=10) dois eventos, 1,7% (n=2) três eventos e 1,7% (n=2) quatro ou mais eventos.

TABELA 8. Características dos trajetos válidos (n=115)

Variável	Categoria da variável	n	%
Mês	Setembro	43	37,4
	Outubro	46	40,0
	Novembro	17	14,8
	Dezembro	9	7,8
Dia da semana	Segunda	20	17,4
	Terça	24	20,9
	Quarta	22	19,1
	Quinta	20	14,7
	Sexta	24	20,9
	Sábado	3	2,6
	Domingo	2	1,7
Hora do dia*	06 às 08:59	33	30,8
	09 às 11:59	20	18,7
	12 às 14:59	32	29,9
	15 às 17:59	20	18,7
	18 ou mais	2	1,9
Origem - destino	Casa - universidade	69	60,0
	Casa – trabalho	20	17,4
	Universidade – trabalho	0	0,0
	Outros	26	22,6
Duração do trajeto	Até 12 minutos	45	39,1
	Entre 12:01 e 18 minutos	31	27,0
	Mais que 18:01 minutos	39	33,9
Distância*	Até 3 km	48	44,9
	Entre 3,01 e 5km	29	27,1
	Mais que 5,01 km	30	28,0
Velocidade média*	Até 13,17 km/h	37	34,6
	Entre 13,18 e 15,88 km/h	35	32,7
	Mais que 15,89 km/h	35	32,7

Continua

			Continuação
Velocidade máxima*	Até 26,66 km/h	36	33,6
	Entre 26,67 e 32,84 km/h	36	33,6
	Mais que 32,85 km/h	35	32,7
Escutou música durante	Sim	22	19,1
Presença ECS	Sim	32	27,8
Quantidade ECS	Nenhum evento	83	72,2
	1 evento	18	15,7
	2 eventos	10	8,7
	3 eventos	2	1,7
	4 ou mais eventos	2	1,7

* Dados baseados em 107 trajetos

(Fonte: a autora, 2018).

4.3 CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS CRÍTICOS PARA A SEGURANÇA

Foram reportados através dos diários de trajeto 76 eventos críticos para a segurança. A descrição de cada um foi digitada e está no quadro do apêndice 7.

Do total dos eventos, 52 (68,4%) foram reportados em vídeos que foram considerados válidos, e portanto passível de análise (tabela 9). Entre esses, 98,1% foram classificados como conflito, evento em que o participante ou outro usuário da via precisaram realizar uma ação inesperada ou brusca de mudança de velocidade ou direção para evitar uma colisão ou queda. Todos os conflitos foram causados por usuários da via, 82,4% desses usuários foram classificados como motoristas, aquele que dirigia qualquer tipo de automóvel motorizado e 17,6% foram classificados como pedestres.

Entre os conflitos com motoristas, a principal ação do motorista no momento do evento era estar dirigindo em frente (71,4%, n=30), ou seja, estar posicionado de forma paralela ao ciclista/participante. A segunda ação do motorista mais frequente foi o motorista estar realizando conversão à esquerda (16,7%, n=7), ou seja, estar se movimentando em linha curvilínea para a esquerda. A próxima ação mais frequente era estar realizando conversão à direita (7,1%, n=3), e, por fim, a ação menos frequente do motorista na hora do evento era estar parado (4,8%, n=2). As duas ações realizadas por pedestres no momento do evento foram estar cruzando a trajetória do ciclista (77,8%, n=7) e estar caminhando em linha reta (22,2%, n=2).

Em relação ao único evento classificado como colisão, o participante colidiu com um pedestre que cruzou a sua trajetória.

TABELA 9. Descrição das características dos eventos críticos (n=52)

Variável	Categoria	n	%
Tipo	Conflito	51	98,1
	Colisão	1	1,9
Conflito			
Causa	Outro usuário	51	100,0
Usuário	Motorista	42	82,4
	Pedestre	9	17,6
Ação do motorista	Realizando conversão à direita	3	7,1
	Realizando conversão à esquerda	7	16,7
	Dirigindo em frente	30	71,4
	Parado	2	4,8
Ação do pedestre	Cruzando a trajetória do ciclista	7	77,8
	Caminhando em linha reta	2	22,2
Colisão			
Causa	Outro usuário	1	100,0
Usuário	Pedestre	1	100,0
Ação do pedestre	Cruzando a trajetória do ciclista	1	100,0

(Fonte: a autora, 2018).

4.3.1 Densidade de incidência de eventos críticos

Entre os 115 trajetos válidos, foram registrados aproximadamente 30 horas e 45 minutos de vídeo. A tabela 10 apresenta a densidade da incidência de acordo com algumas variáveis. A densidade de incidência geral foi de 1,69 ECS para cada hora de exposição. Além disso, a taxa de incidência foi calculada de acordo com características individuais e do trajeto.

Em relação as características individuais, as taxas de incidência foram maiores entre os homens, universitários mais velhos, com menor renda, sem carro a disposição para uso, que reportaram utilizar a bicicleta menos dias na semana e aqueles que não utilizaram fone de ouvido durante o trajeto. A maior taxa de incidência observada foi na variável “frequência de uso” na categoria “3 dias/semana”, com o resultado de 4,48 ECS a cada hora de exposição.

E, por fim, entre as características do trajeto, os maiores valores foram observados nos trajetos com origem e destino classificados como outros, velocidades médias mais baixas e velocidade máximas entre 26,67 e 32,84 km/h. A maior taxa de incidência observada neste grupo foi na variável “origem e destino do trajeto” na categoria “outros”.

TABELA 10. Densidade de incidência de acordo com características individuais e do trajeto

Variável	Categoria	Quantidade de ECS (n)	Tempo de exposição (horas)	Densidade de incidência (n / hora)
Todos		52	30,75	1,69
<i>Características individuais</i>				
Sexo	Masculino	41	23,64	1,73
	Feminino	11	7,11	1,55
Faixa etária	18 a 25 anos	26	19,33	1,35
	> 25 anos	26	11,42	2,28
Renda	1 a 3 SM	31	14,95	2,07
	> 3 SM	21	15,81	1,33
Carro a disposição	Não	49	28,77	1,70
	Sim	3	1,98	1,52
Frequência de uso	3 dias/semana	3	0,67	4,48
	4 dias/semana	10	7,04	1,42
	5 dias/semana	39	23,05	1,69
Uso fone de ouvido	Não	47	26,02	1,81
	Sim	5	4,74	1,05

Continua

Características dos trajetos

Origem e destino do trajeto	Casa-universidade	23	19,85	1,16
	Casa-trabalho	8	4,21	1,90
	Outros	21	6,69	3,14
Velocidade média*	Até 13,17 km/h	17	9,12	1,86
	Entre 13,18 e 15,88 km/h	17	11,05	1,54
	Mais que 15,89 km/h	13	9,2	1,41
Velocidade máxima*	Até 26,66 km/h	13	9,92	1,31
	Entre 26,67 e 32,84 km/h	21	9,2	2,28
	Mais que 32,85 km/h	13	10,25	1,27

*5 trajetos não possuem registro de distância impossibilitando o cálculo de velocidade

(Fonte: a autora, 2018).

4.4 VARIÁVEIS ASSOCIADAS AOS ECS

Na tabela 11, foram apresentados os resultados do teste de associação (χ^2) entre as variáveis comportamentais e ambientais e a presença de ECS nos períodos de 30 segundos. Observa-se que apenas uma variável comportamental e três variáveis ambientais apresentaram associação com o desfecho do estudo.

A variável comportamental que apresentou associação inversa com o desfecho ECS foi a “direção do ciclista” na categoria “parado”, aonde em apenas 9,6% dos períodos com ECS o ciclista foi observado parado enquanto em 23,7% dos períodos sem ECS o ciclista foi na mesma situação.

Entre as variáveis ambientais, categoria “calçada compartilhada” da variável “tipo de infraestrutura para bicicleta” foi associada inversamente ao desfecho. Nesta categoria, em somente 2% dos períodos de 30 segundos com ECS o ciclista foi observado utilizando a infraestrutura, mas em 12,2% entre os períodos sem ECS o ciclista foi observado na mesma.

Ainda, a variável ambiental “presença de veículos estacionados” apresentou associação positiva com a variável dependente, na categoria “de ambos os lados da via” nos períodos com ECS (23,1%), é maior do que a observada nos períodos sem ECS (7,1%).

Por fim, a variável “controle de tráfego” também apresentou associação inversa com a presença ECS. A ausência de controle do tráfego foi mais observada nos períodos com ECS quando comparado aos períodos sem ECS (82,7% e 29,5%, respectivamente).

TABELA 11. Estatística de associação (χ^2) e valor de significância de acordo com variáveis comportamentais e ambientais dos períodos de 30 segundos (n=208)

Variável	Categoria	Total		Com ECS		Sem ECS		χ^2	p
		n	%	n	%	n	%		
Variáveis comportamentais									
Localização do ciclista na via*	Lateral da pista, à direita	54	21,3	15	28,8	39	25,0	0,300	0,548
	Lateral da pista, à esquerda	16	6,3	7	13,5	9	5,8	3,250	0,071
	No centro da pista	63	24,8	15	28,8	48	30,8	0,068	0,794
	No acostamento	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	-
	Na calçada	48	18,9	9	17,3	39	25,0	1,300	0,254
	Na infraestrutura para bicicleta	73	28,7	18	34,6	55	35,3	0,007	0,933
Direção do ciclista*	Pedalando à frente	205	75,9	52	100,0	153	98,1	1,015	0,420
	Virando à direita	12	4,4	4	7,7	8	5,1	0,472	0,349
	Virando à esquerda	11	4,1	3	5,8	8	5,1	0,032	0,549
	Parado	42	15,6	5	9,6	37	23,7	4,813	0,028
Cruzou pista ^a	Sim	148	71,2	38	73,1	110	70,5	0,125	0,724
	Não	60	28,8	14	26,9	46	29,5		
Comportamentos imprudentes									
Atravessou sinal vermelho ^b	Sim	36	17,3	6	11,5	30	19,2	0,388	0,533
	Não	71	34,1	21	40,4	50	32,1		
	Não há semáforo	101	48,6	25	48,1	76	48,7		

Continua

Continuação

Pedalou na contramão ^b	Sim	38	18,3	13	25,0	25	16,0	0,818	0,366				
	Não	105	50,5	27	51,9	78	50,0						
	Não pedalou na pista	65	31,2	12	23,1	53	34,0						
Realizou ziguezague ^b	Sim	1	0,5	1	1,9	0	0,0	1,786	0,181				
	Não	142	68,3	39	75,0	103	66,0						
	Não pedalou na pista	65	31,3	12	23,1	53	34,0						
Pedalou calçada exclusiva de pedestres ^b	Sim	50	24,0	10	19,2	40	25,6	1,180	0,277				
	Não	138	66,3	38	73,1	100	64,1						
	Não há calçada exclusiva de pedestres	20	9,6	4	7,7	16	10,3						
Não usou infraestrutura de bicicleta ^b	Sim, usou	68	32,7	16	30,8	52	33,3	1,107	0,293				
	Não usou	5	2,4	0	0,0	5	3,2						
	Não há inf. de bicicleta	135	64,9	36	69,2	99	63,5						
Variáveis ambientais													
Local da via*	Pista	95	39,9	23	44,2	72	46,2	0,058	0,809				
	BRT	24	10,1	9	17,3	15	9,6			2,261	0,133		
	Acostamento	0	0,0	0	0,0	0	0,0					-	-
	Calçada	49	20,6	9	17,3	40	25,6						
	Inf. para bicicleta	70	29,4	16	30,8	54	34,6						

Continua

									Continuação
Tipo inf. para bicicleta*	Ciclovia	20	9,6	7	13,5	13	8,3	1,180	0,277
	Ciclofaixa	10	4,8	3	5,8	7	4,5	0,140	0,476
	Via calma	22	10,5	5	9,6	17	10,9	0,068	0,795
	Calçada compartilhada	20	10,0	1	1,9	19	12,2	4,721	0,030
	Ciclorrota	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	-
	Existe inf., mas ciclista não está usando	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	-
	Não há inf.	136	65,1	36	69,2	100	64,1	0,453	0,501
Presença de veículos estacionados ^b	De ambos os lados da via	23	11,1	12	23,1	11	7,1	4,483	0,034
	Do mesmo lado que o ciclista	38	18,3	9	17,3	29	18,6		
	Do lado oposto ao ciclista	43	20,7	7	13,5	36	23,1		
	Não há veículos estacionados	104	50,0	24	46,2	80	51,3		
Controle de tráfego									
Parada obrigatória ^a	Sim	61	29,3	17	32,7	44	28,2	0,379	0,538
	Não	147	70,7	35	67,3	112	71,8		
Preferencial ^a	Sim	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	-	-
	Não	208	100,0	52	0,0	156	100,0		
Semáforo ^a	Sim	113	54,3	30	57,7	83	53,2	0,316	0,574
	Não	95	45,7	22	42,3	73	46,8		
Controle de tráfego ^a	Sim	119	57,2	9	17,3	110	70,5	45,098	<0,001
	Não	89	42,8	43	82,7	46	29,5		
Percepção topografia*	Aclive	56	24,1	9	17,3	47	30,1	3,258	0,071
	Plano	129	55,6	38	73,1	91	58,3	3,599	0,058
	Declive	47	20,3	10	19,2	37	23,7	0,449	0,503

χ^2 : qui-quadrado; **p** : valor de significância - : não foi possível calcular valores do teste de associação porque havia uma categoria constante; *: variáveis de múltiplas respostas; ^a : variáveis dicotômicas e ^b : variáveis de resposta única.

5 DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo analisar a associação entre características individuais, fatores comportamentais e ambientais com os ECS durante o uso da bicicleta no deslocamento. Este é um dos primeiros estudos realizados no Brasil que utilizou uma metodologia aonde ECS foram avaliados através de câmeras que foram acoplados junto ao ciclista através do capacete e também é um dos primeiros estudos de identificação de fatores que estão associados aos ECS. Foram reportados 52 eventos em aproximadamente 30 horas e 45 minutos de vídeo. Durante o estudo não ocorreu nenhum acidente em si e de acordo com a densidade de incidência geral ocorreu 1 ECS a cada 36 minutos de exposição. Em relação as fatores associados, estar parado, estar pedalando na calçada compartilhada e a presença de controle de tráfego estiveram inversamente associados a ocorrência de ECS enquanto a presença de veículos estacionados de ambos os lados da via esteve positivamente associado a ocorrência de ECS. Este estudo pode auxiliar gestores públicos na implantação de políticas que auxiliem na segurança de todos os usuários da via e também podem auxiliar profissionais de educação física na disseminação do uso mais seguro da bicicleta no deslocamento.

A maioria dos ECS foi do tipo conflito. Em estudos que adotaram a filmagem como forma de coleta, identificou-se que situações de menor gravidade ocorrem com maior frequência do que situações de maior gravidade (acidentes com colisões e traumas corporais) (HAMANN; PEEK-ASA, 2017). Estes resultados podem ser reflexo dos objetivos dos estudos, que são justamente identificar acidentes de menor gravidade, e que por terem essa característica geralmente não são assistidas por serviços hospitalares e de segurança (JOHNSON et al., 2014; SCHLEINITZ et al., 2015). Em um estudo que foram identificadas as barreiras para o uso da bicicleta no deslocamento em adultos, 40% dos entrevistados reportaram ter medo de acidentes, no entanto, de acordo com os resultados deste estudo, parece que pedalar no deslocamento pode não ser tão perigoso quanto a crença popular indica. Este resultado pode auxiliar os tomadores de decisões das universidades a fomentar o uso da bicicleta no deslocamento entre universitários.

A maioria dos conflitos foram interações entre bicicleta e automóveis. No presente estudo as ações mais prevalentes dos motoristas na hora da interação com a bicicleta foram estar dirigindo à frente e realizando conversão à esquerda. Pode-se entender a ação do motorista “dirigindo à frente” como estar dirigindo na mesma direção que a bicicleta ou estar cruzando a trajetória da bicicleta. Evidências sugerem que a maioria dos conflitos são decorrentes de interações com automóveis (DOZZA; WERNEKE, 2014; JOHNSON et al., 2014). Em um estudo que avaliou as ações dos motoristas as mais prevalente foram motoristas cruzando a frente do ciclista e realizando conversão à esquerda (JOHNSON et al., 2014). A ocorrência destas interações pode ser resultado do comportamento adotado pelos motoristas e ciclistas. Foi identificado que ciclistas adotam um comportamento mais vigilante enquanto estão expostos, ao passo que motoristas frequentemente não sinalizam suas ações (JOHNSON et al., 2010). Outro fator que pode explicar a maioria dos conflitos serem com automóveis são as leis do Código de Trânsito Brasileiro, que orienta os ciclistas a pedalar nas vias dos automóveis quando não há vias para bicicleta e isto pode frequentemente fazer o ciclista utilizar a mesma via que os automóveis. Além disso, em saídas de lotes lindeiros podem existir oclusões visuais, como árvores, que podem favorecer este tipo de interação (DOZZA; WERNEKE, 2014). Uma importante ação que pode auxiliar na diminuição desses interações é a educação em relação ao trânsito com o objetivo de elucidar os direitos e deveres de todos os usuários da via.

A densidade de incidência geral do estudo foi de 1,69 ECS por hora. Em um estudo realizado nos Estados Unidos com adultos a densidade de incidência foi de 0,2 ECS a cada hora. Esta diferença de resultados pode ser decorrente da metodologia adotada na validação dos ECS. No presente estudo os ECS foram auto reportados, enquanto no estudo realizado por Hamann; Peek-asa (2017) eles foram identificados pelos autores, esta forma de avaliar adotada por estes autores exclui a percepção do usuário, um ponto importante na avaliação da segurança ao pedalar, que é dependente de fatores como sexo, idade, ambiente e fatores de comportamento no trânsito (VANPARIJS et al., 2015). Apesar do resultado sugerir que pode ser perigoso pedalar como forma de deslocamento em Curitiba, é importante lembrar que o ECS é uma situação que se não fosse percebida poderia ser um acidente de gravidade variada.

Entre os fatores associados, a variável presença de veículos estacionados de ambos os lados da via apresentou associação positiva com a presença de ECS. Locais onde existem mais automóveis estacionados podem ser locais que apresentem um maior fluxo de pessoas e automóveis, logo é um local de maior densidade de possíveis interações entre os passantes, assim é possível que essa seja uma região de maior risco para o uso da bicicleta. Em um estudo realizado com o objetivo de identificar fatores associados ao risco de ECS, foi identificado que o risco de acontecer um ECS era maior à medida que aumentada a frequência de pedestres e bicicleta cruzando a trajetória dos participantes (DOZZA; WERNEKE, 2014). Esse achado pode contribuir na direção de medidas públicas como ações educativas para ciclistas no sentido de auxiliar escolhas de rotas mais seguras para tentar diminuir o risco de ECS e/ou acidentes em bicicletas.

Outra associação presente no estudo foi uma associação inversa ente a categoria “calçada compartilhada” da variável “tipo de infraestrutura para bicicleta” e a presença de ECS. As calçadas compartilhadas são estruturas implantadas em regiões com velocidades máximas permitidas menores e também menor fluxo de automóveis (BRASIL, 2017). Diante disso, pode-se considerar que locais com calçadas compartilhadas são regiões com menor densidade de passantes. Outra questão importante sobre a calçada compartilhada é que o compartilhamento do espaço acontece com o pedestre, o usuário mais vulnerável do trânsito. Este compartilhamento pode fazer com que pedestre e ciclista adotem comportamentos mais cautelosos, como a redução da velocidade pelos ciclistas e uma maior atenção ao caminhar pelos pedestres. Esse conjunto de fatores pode proteger o ciclista de ECS. A utilização de espaços com infraestruturas para bicicletas com menores fluxo de automóveis e velocidades máximas permitidas menores são questões que podem ser abordados pelo gestores públicos em ações educativas de trânsito e pelos profissionais de educação física nas orientações quanto ao uso da bicicleta no deslocamento.

Outra variável ambiental que apresentou associação inversa com a presença de ECS foi a presença de controle de tráfego. Este resultado é semelhante com os achados de Johnson *et al.* (2010), aonde 87% dos eventos críticos aconteceram nos locais sem controle de tráfego. A presença de controle de tráfego pode auxiliar as

tomadas de decisões dos usuários da via nas interseções, enquanto no espaço entre interseções os comportamentos podem ser inesperados. Esse resultado difere do achado por Dozza; Werneke (2014) aonde pedalar através de uma interseção aumentou em 4,4 a chance de sofrer um evento crítico. Em países da Europa aonde a bicicleta é uma forma de deslocamento mais usual, os motoristas podem estar mais acostumados com a presença de ciclistas durante todo o trajeto e podem não modificar o nível de atenção nas interseções, o que pode acarretar mais eventos nesses locais.

E por fim, Em relação as fatores associados, a categoria “parado” da variável comportamental “direção do ciclista” apresentou associação inversa com a presença de ECS. Este resultado sugere uma validação do método, já que quando o ciclista está parado ele está protegido de ECS.

É fundamental que na leitura e interpretação dos resultados, algumas limitações sejam consideradas. Este estudo foi realizado com dados de 23 universitários, uma amostra limitada para a extrapolação dos dados para esta e outras populações. Ainda, estes resultados não podem ser extrapolados para outras finalidades de uso da bicicleta (treinamento, trabalho e lazer). Em determinados pontos das rotas, houve pouca variabilidade dos trajetos utilizadas pelos participantes, uma vez que o destino final era comum entre os participantes. O delineamento de caso-controle utilizado para identificar fatores associados, não permitiu variações individuais, uma vez que, os períodos de casos e de controle foram oriundos do mesmo trajeto, porém através da densidade de incidência foi possível verificar diferenças em relação aos ECS nas variáveis individuais.

6 CONCLUSÃO

A densidade de incidência de colisões (ciclista – pedestre) foi de 1 em 30 horas e 45 minutos de exposição. Não houve ECS de maior gravidade, como colisão ou quedas. Contudo, os ciclistas perceberam uma situação de insegurança a cada 35 minutos de deslocamento. A densidade de incidência se apresentou maior entre os homens, na maior faixa etária, entre aqueles com renda entre 1 e 3 salários mínimos, com frequência de uso 3x/semana, que não utilizam fone de ouvido, em deslocamentos fora do eixo casa-universidade-trabalho, em velocidades médias menores e em velocidades máximas entre 26,67 e 32,84 km/h. A presença de veículos estacionados de ambos os lados da via apresentou associação positiva com a presença de ECS. Pedalar na calçada compartilhada, pedalar em regiões com controle de tráfego e estar parada apresentaram associação inversa com a presença de ECS.

Para gestores, tais resultados podem auxiliar no direcionamento de ações para melhorar a segurança no trânsito. Ações educativas para elucidar os direitos e deveres de todos os usuários da via podem ser utilizadas em espaços comunitários, como escolas, universidades e empresas. Além disso, pode ser necessário uma maior conscientização e fiscalização das ações de automóveis, uma vez que estes são os usuários que apresentam maior riscos de acidentes. Ainda profissionais de educação física podem orientar o uso seguro da bicicleta como forma de deslocamento na cidade e também podem oferecer um apoio social ao usuário.

6.1 FORÇAS DO ESTUDO

O estudo possui pontos fortes. Este estudo foi o primeiro a desenvolver um instrumento para avaliar aspectos relacionados à segurança de ciclistas, o que pode auxiliar na elucidação de questões acerca do tema. Além do mais foi o primeiro estudo desenvolvido no Brasil com a utilização de câmeras em ciclistas, o que permitiu identificar situações que não seriam identificadas de nenhuma outra forma. As informações deste estudo podem ser utilizadas na elaboração e aprimoramento das

políticas públicas ao redor dos temas segurança no trânsito, infraestruturas para o trânsito e saúde pública.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. M. DE; JORGE, M. H. P. DE M. Características das vítimas por acidentes de transporte terrestre em município da Região Sul. **Journal of Public Health**, v. 34, n. 5, 2000.
- BACCHIERI, G. et al. Intervenção comunitária para prevenção de acidentes de trânsito entre trabalhadores ciclistas. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 5, p. 867–875, 2010.
- BACCHIERI, G.; GIGANTE, D. P.; ASSUNÇÃO, M. C. Determinantes e padrões de utilização da bicicleta e acidentes de trânsito sofridos por ciclistas trabalhadores da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 5, p. 1499–1508, 2005.
- BAI, L. et al. Comparative analysis of the safety effects of electric bikes at signalized intersections. **Transportation Research Part D**, v. 20, p. 48–54, 2013.
- BARROS, A. J. D. et al. Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 4, p. 979–986, ago. 2003.
- BECK, B. et al. Bicycling crash characteristics: An in-depth crash investigation study. **Accident Analysis and Prevention**, v. 96, p. 219–227, 2016.
- BOPP, M.; KACZYNSKI, A.; WITTMAN, P. Active Commuting Patterns at a Large , Midwestern College Campus. **Journal of American College Health**, v. 59, n. 7, 2011.
- BOUFOUS, S. et al. Risk factors for severe injury in cyclists involved in traffic crashes in Victoria, Australia. **Accident Analysis and Prevention**, v. 49, p. 404–409, 2012.
- BRASIL. **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana transporte ativo**, 2017.
- CAMARGO, E. M. DE et al. Barriers and facilitators to bicycle use for transport and leisure among adults. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 2, p. 256, 2014.
- CHAURAND, N.; DELHOMME, P. Cyclists and drivers in road interactions: A comparison of perceived crash risk. **Accident Analysis and Prevention**, v. 50, p. 1176–1184, 2013.
- CNI. **Retratos da Sociedade Brasileira Mobilidade urbana**, 2015.
- DENNERLEIN, J. T.; MEEKER, J. D. Occupational injuries among Boston bicycle messengers. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 42, n. 6, p. 519–525.

DINGUS, T. A. et al. **The 100-Car naturalistic driving study phase II – Results of the 100-Car field experiment**, 2006.

DOZZA, M.; WERNEKE, J. Introducing naturalistic cycling data: What factors influence bicyclists' safety in the real world? **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 24, p. 83–91, 2014.

EKELUND, U. et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1302–1310, 2016.

FLORINDO, A. A.; HALLAL, P. C. **Epidemiologia da Atividade Física**. [s.l.: s.n.].

HAMANN, C. J.; PEEK-ASA, C. Examination of adult and child bicyclist safety-relevant events using naturalistic bicycling methodology. **Accident Analysis & Prevention**, v. 102, p. 1–11, 2017.

HOU, L. et al. Commuting physical activity and risk of colon cancer in Shanghai, China. **American Journal of Epidemiology**, v. 160, n. 9, p. 860–867, 2004.

JOHNSON, M. et al. Naturalistic cycling study: identifying risk factors for on-road commuter cyclists. **Ann Adv Automot Med**, v. 54, p. 275–283, 2010.

JOHNSON, M. et al. Riding through red lights : The rate , characteristics and risk factors of non-compliant urban commuter cyclists. **Accident Analysis and Prevention**, v. 43, n. 1, p. 323–328, 2011.

JOHNSON, M. et al. **Naturalistic cycling study: identifying risk factors for cyclists in the Australian Capital Territory**. [s.l.: s.n.].

KIENTEKA, M.; REIS, R. S. Validade e fidedignidade de um instrumento em Português para avaliar o padrão de uso de bicicleta em áreas urbanas. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 19, n. 1, p. 17, maio 2017.

KIENTEKA, M.; REIS, R. S.; RECH, C. R. Personal and behavioral factors associated with bicycling in adults from Curitiba, Paraná State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 1, p. 79–87, 2014.

LEE, I.-M. et al. Impact of physical inactivity on the world's major non- communicable diseases. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219–229, 2012.

MACHADO GALVAO, P. V. et al. Mortalidade devido a acidentes de bicicletas em Pernambuco. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1255–1262, 2013.

MARTÍNEZ-RUIZ, V. et al. Risk factors for causing road crashes involving cyclists: An application of a quasi-induced exposure method. **Accident Analysis and Prevention**, v. 51, p. 228–237, 2013.

MENAI, M. et al. Walking and cycling for commuting, leisure and errands: Relations with individual characteristics and leisure-time physical activity in a cross-sectional survey (the ACTI-Cités project). **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 1, p. 1–10, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **VIVA: Vigilância de Violências e Acidentes: 2013 e 2014**. [s.l.: s.n.].

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Datasus**. Disponível em:
<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>>.

MØLLER, M.; HELS, T. Cyclists ' perception of risk in roundabouts. **Accident Analysis & Prevention**, v. 40, p. 1055–1062, 2008.

MONSERE, C. M.; MCNEIL, N.; DILL, J. Multiuser Perspectives on Separated , On-Street Bicycle Infrastructure. **Transportation Research Record**, 2009.

OJA, P. et al. Health benefits of cycling: A systematic review. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 21, n. 4, p. 496–509, 2011.

PEDROSA, A. A. DA S. et al. Consumo de álcool entre estudantes universitários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 8, p. 1611–1621, 2011.

RANSDELL, L. B. et al. Predictors of cycling in college students. **Journal of American College Health**, v. 61, n. 5, p. 274–284, 2013.

REIS, R. S. et al. Bicycling and Walking for Transportation in Three Brazilian Cities. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 44, n. 2, p. 9–17, 2013.

RITTA, L. A. S. **Motivos de Uso e Não-uso de Bicicletas em Porto Alegre: um Estudo Descritivo com Estudantes da UFRGS**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

RODRIGUES, C. L. et al. Acidentes que envolvem motociclistas e ciclistas no município de São Paulo: caracterização e tendências. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 49, n. 6, p. 602–606, 2014.

RODRIGUES, E. S. R.; CHEIK, N. C.; MAYER, A. F. Nível de atividade física e tabagismo em universitários Level of physical activity and. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 4, p. 672–678, 2008.

SÁ, T. H. DE. **Como estamos indo? Estudo do deslocamento ativo no Brasil**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2016.

SAHLQVIST, S. L.; HEESCH, K. C. Characteristics of Utility Cyclists in Queensland, Australia: An Examination of the Associations between Individual, Social, and Environmental Factors and Utility Cycling. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 9, n. 6, p. 818–828, 2016.

- SCHLEINITZ, K. et al. Conflict partners and infrastructure use in safety critical events in cycling – Results from a naturalistic cycling study. **Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour**, v. 31, p. 99–111, 2015.
- SOUSA, C. A. M. DE; BAHIA, C. A.; CONSTANTINO, P. Análise dos fatores associados aos acidentes de trânsito envolvendo ciclistas atendidos nas capitais brasileiras. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 12, p. 3683–3690, dez. 2016.
- TERWEE, C. B. et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 60, p. 34–42, 2007.
- TITZE, S. et al. Environmental, social and personal correlates of cycling for transportation in a student Population. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 4, n. 1, p. 66–79, 2007.
- VAN DER HORST, A. R. A. et al. Traffic conflicts on bicycle paths: A systematic observation of behaviour from video. **Accident Analysis and Prevention**, v. 62, p. 358–368, 2014.
- VANPARIJS, J. et al. Exposure measurement in bicycle safety analysis: A review of the literature. **Accident Analysis and Prevention**, v. 84, p. 9–19, 2015.
- WHO. **A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity**, 2007.
- WHO. **Global Status Report On Road Safety 2018**. [s.l: s.n.].
- WINTERS, M. et al. Utilitarian Bicycling A Multilevel Analyss of Climate and Personal Influences. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 32, n. 1, p. 52–58, jan. 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

AUTORIZAÇÃO INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE

AUTORIZAÇÃO – INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE

Eu _____ (nome do responsável pela instituição), abaixo assinado, responsável pela _____ (nome da instituição), autorizo a realização do estudo “**Fatores individuais e ambientais associados a eventos críticos para a segurança de ciclistas: um estudo com universitários**”, a ser conduzido pelos pesquisadores relacionados abaixo*. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos** da pesquisa, bem como das atividades*** que serão realizadas na instituição a qual represento.

Declaro ainda ter lido e concordar com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12 (diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos).

Curitiba, _____ de _____ de 2018.

Assinatura e carimbo do responsável institucional

*Lista nominal de pesquisadores

- 1) Talita Chrystoval Truchym
- 2) Adriano Akira Ferreira Hino

** Objetivos da pesquisa

- a) Descrever os eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento e
- b) identificar os fatores individuais, comportamentais e ambientais associados aos eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento.

*** Atividades realizadas na instituição

- i) Recrutamento de 8 ciclistas universitários
- ii) Aplicação de questionário sociodemográfico
- iii) Recolha dos equipamentos emprestados ao universitários após 7 dias do recrutamento

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo “Eventos críticos para a segurança em ciclistas universitários e fatores associados na cidade de Curitiba-PR” e que tem como objetivo analisar a associação entre os fatores individuais e ambientais e os eventos críticos para a segurança durante a utilização de bicicleta no deslocamento em universitários na cidade de Curitiba-PR. Acreditamos que esta pesquisa seja importante porque vai ajudar a entender situações que deixam o ciclista inseguro e/ou desconfortável enquanto está pedalando pela cidade de Curitiba-PR.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A sua participação no referido estudo será de filmar com uma câmera de vídeo acoplada ao capacete e registrar com um aparelho de GPS específico os trajetos que você realizar entre seu domicílio e a universidade que estuda. O GPS poderá ser acoplado na sua cintura através de uma cinta elástica que será fornecida ou poderá ficar dentro da sua mochila/bolsa durante o trajeto. Além disso, para cada trajeto realizado você irá preencher um diário de viagem.

Os dados serão coletados a partir do dia seguinte à assinatura deste termo. Você irá realizar os procedimentos acima descritos por um período de sete dias.

Você deverá carregar a câmera e o GPS todas as noites por um período de no mínimo seis horas. A pesquisadora entrará em contato diariamente para lembrá-lo de carregar os aparelhos.

Para participar, você receberá os materiais descritos no quadro 1:

Quadro 1 – Materiais e quantidades dos materiais recebidos pelo participante durante o ato de leitura e assinatura do TCLE

Item	Quant.	Recebido
1- Câmera de vídeo GoPro®	1	
2- Case plástico para câmera GoPro®	1	
3- Suporte para câmera GoPro®	1	
4- Parafuso para suporte GoPro®	1	
5- Suporte para capacete GoPro®	1	
6- Cabo USB GoPro®	1	
7- Cartão de memória 64 GB	1	
8- Fonte	2	
9- GPS Qstarz®	1	
10- Case plástico para GPS	1	
11- Cabo USB	1	
12- Cinta elástica com fecho em plástico ActiGraph®	1	
13- Capacete	1	

No sétimo dia, iremos agendar data e horário para retirada dos aparelhos e para realização de uma entrevista. Este encontro deve ser o mais breve possível.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Através deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido você está sendo alertado de que, da pesquisa a se realizar, pode esperar alguns benefícios, tais como: conhecer as características, tal como a distância e altimetria, dos trajetos do domicílio até a universidade, conhecer as situações desconfortáveis e/ou inseguras que os ciclistas enfrentam no trajeto, conhecer quais características individuais e ambientais estão relacionadas com essas situações e contribuir para direcionamentos políticos na área da segurança no trânsito.

Também é possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos em sua participação, tais como o constrangimento no momento de responder as perguntas da entrevista e o extravio dos aparelhos, em especial a câmera de vídeo durante o trajeto. Para minimizar tais riscos, nós pesquisadores tomaremos as seguintes medidas: oferecer sempre a possibilidade de você não responder qualquer uma das perguntas durante a entrevista e, em caso de extravio de algum material descrito no quadro 1 deste termo, você deve imediatamente entrar em contato com os pesquisadores deste projeto. Nós te orientaremos no registro de um Boletim de Ocorrência.

SIGILO E PRIVACIDADE

Nós pesquisadores garantiremos a você que sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo. Nós pesquisadores nos responsabilizaremos pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa a terceiros. Os dados serão armazenados em disco rígido e em uma plataforma virtual de backup (nuvem).

AUTONOMIA

Nós lhe asseguramos a assistência durante toda pesquisa, bem como garantiremos seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação. Também informamos que você pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

A participação no estudo não lhe gera custo, no entanto, eventuais despesas como o extravio do seu material em decorrência da coleta de dados (por exemplo: mochila), serão ressarcidas mediante cheques.

CONTATO

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Talita Chrystoval Truchym e Adriano Akira Ferreira Hino e com eles você poderá manter contato pelo telefone (41) 99104-0209.

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR (CEP) pelo telefone (41) 3271-2292 entre segunda e sexta-feira das 08h00 às 17h30 ou pelo e-mail nep@pucpr.br.

DECLARAÇÃO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Dados do participante da pesquisa

Nome:	
Telefone:	
E-mail:	

Curitiba, ____ de _____ de 2018.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO**Seção 1- Informações pessoais**

Q1. Nome			
Q2. Telefone celular		Q3. Telefone residencial	
()		()	
Q4. Endereço			
¹ [] Rua ² [] Avenida ³ [] Alameda ⁴ [] Estrada ⁵ [] Jardinete ⁶ [] Largo ⁷ [] Praça ⁸ [] Travessa ⁹ [] Rio ¹⁰ [] Rodovia ¹¹ [] Outro			
Q5. Logradouro			
Q6. Número		Q7. Complemento	
Q8. Bairro			

Seção 2 – Informações acadêmicas

Q9. Universidade:	¹ [] FAP	
	² [] PUCPR	
	³ [] UFPR Batel	
	⁴ [] UTFPR Centro	
Q10. Identificação acadêmica (n° matrícula):		

Seção 3 – Variáveis do estudo

Q11. Sexo: ¹ [] Feminino ² [] Masculino	
Q12. Idade: _____ (em anos)	
Q13. Escolaridade: ¹ [] Ensino superior incompleto ² [] Especialização ³ [] Pós-graduação	
Q14. Qual sua renda bruta familiar? — Em salário mínimo (SM) regional PR.	
¹ [] <1 SM (até R\$ 1.148,40)	⁵ [] 5-7 SM (até R\$ 8.038,80)
² [] 1 SM (R\$ 1.148,40)	⁶ [] ≥7 SM (a partir de R\$ 8.038,80)
³ [] 1-3 SM (até R\$ 3.445,20)	⁷ [] Não sei
⁴ [] 3-5 SM (até R\$ 5.742,00)	⁹⁹⁹ [] Prefiro não responder
Q15. Cor/Raça: ¹ [] Branco ² [] Pardo ³ [] Preto ⁴ [] Amarelo ⁵ [] Indígena	
Q16. Você possui Carteira de Habilitação Nacional? ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q17. Você possui carro? ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q18. Com que frequência na semana você utiliza a bicicleta para ir e voltar da universidade?	
¹ [] 1 dia ² [] 2 dias ³ [] 3 dias ⁴ [] 4 dias ⁵ [] 5 dias ou mais	
Q19. Há quanto tempo você utiliza a bicicleta como forma de se deslocar até a universidade? _____ (em meses)	
Observe e anote a presença dos equipamentos de segurança abaixo. Pergunte sobre o freio.	
Q20. Campainha: ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q21. Espelho retrovisor do lado esquerdo: ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q22. Sinalização noturna dianteira: ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q23. Sinalização noturna lateral: ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q24. Sinalização noturna nos pedais: ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q25. Freios: ¹ [] Sim ⁰ [] Não	
Q26. Você sofreu um ECS nos últimos 6 meses? ¹ [] Sim ⁰ [] Não	

APÊNDICE 4

DIÁRIOS DE TRAJETO

DIÁRIOS DE TRAJETO

Você deverá anotar as informações no diário de trajeto ***cada vez que usar a bicicleta para se deslocar (ir de um local a outro)***. Uma das informações a ser relatada são as situações onde você por qualquer motivo se sentir desconfortável e/ou inseguro.

Exemplo: em um dia, você foi da sua casa até a universidade pela manhã e no final da tarde você fez o trajeto da universidade para a casa. Neste exemplo, você realizou 2 trajetos.

Além disso, na ida para a universidade você colidiu com um carro e quase caiu da bicicleta. Na volta para a casa, enquanto você cruzava uma avenida um carro fez uma conversão a direita, não viu você e você precisou realizar uma freada brusca para que vocês não colidissem. Em cada um dos trajetos você vivenciou duas situações desconfortáveis.

NOME DO PARTICIPANTE: _____

GPS serial: _____

EXEMPLO 01

Q4. Hora de início: 07:00	Q5. Hora final: 07:40
Q6. Escutei música com fones de ouvido enquanto pedalava: ¹ [x] Sim ² [] Não	
Q7. Enquanto pedalava, vivenciei alguma situação que me fez se sentir desconfortável e/ou inseguro: ¹ [x] Sim ² [] Não	
Q8. Quantas situações te fizeram se sentir desconfortável e/ou inseguro? ¹ [x] ¹ ² [] ² ³ [] ³ ⁴ [] 4 ou mais	
Q9. Descreva em poucas palavras a(s) situação(ões). Colidi com um carro.	
Q10. Eu sofri algum tipo de lesão com a(s) situação(ões): ¹ [x] Sim ² [] Não	
Q11. Descreva em poucas palavras a lesão. Ralei o joelho e a perna.	

EXEMPLO 02

Q1. Data: 27/02/18	
Q2. Origem: Universidade	Q3. Destino: Casa
Q4. Hora de início: 14:00	Q5. Hora final: 14:50
Q6. Escutei música com fones de ouvido enquanto pedalava: ¹ [x] Sim ² [] Não	
Q7. Enquanto pedalava, vivenciei alguma situação que me fez se sentir desconfortável e/ou inseguro: ¹ [x] Sim ² [] Não	
Q8. Quantas situações te fizeram se sentir desconfortável e/ou inseguro? ¹ [x] ¹ ² [] ² ³ [] ³ ⁴ [] 4 ou mais	
Q9. Descreva em poucas palavras a(s) situação(ões). Quase colidi com um carro ao cruzar uma avenida.	
Q10. Eu sofri algum tipo de lesão com a(s) situação(ões): ¹ [] Sim ² [x] Não	
Q11. Descreva em poucas palavras a lesão.	

Diário de trajeto	
Q1. Data:	
Q2. Origem:	Q3. Destino:
Q4. Hora de início:	Q5. Hora final:
Q6. Escutei música com fones de ouvido enquanto pedalava: ¹ [<input type="checkbox"/>] Sim ² [<input type="checkbox"/>] Não	
Q7. Enquanto pedalava, vivenciei alguma situação que me fez se sentir desconfortável e/ou inseguro: ¹ [<input type="checkbox"/>] Sim ² [<input type="checkbox"/>] Não	
Q8. Quantas situações te fizeram se sentir desconfortável e/ou inseguro? ¹ [<input type="checkbox"/>] 1 ² [<input type="checkbox"/>] 2 ³ [<input type="checkbox"/>] 3 ⁴ [<input type="checkbox"/>] 4 ou mais	
Q9. Descreva em poucas palavras a(s) situação(ões).	
Q10. Eu sofri algum tipo de lesão com a(s) situação(ões): ¹ [<input type="checkbox"/>] Sim ² [<input type="checkbox"/>] Não	
Q11. Descreva em poucas palavras a lesão.	

Diário de trajeto	
Q1. Data:	
Q2. Origem:	Q3. Destino:
Q4. Hora de início:	Q5. Hora final:
Q6. Escutei música com fones de ouvido enquanto pedalava: ¹ [<input type="checkbox"/>] Sim ² [<input type="checkbox"/>] Não	
Q7. Enquanto pedalava, vivenciei alguma situação que me fez se sentir desconfortável e/ou inseguro: ¹ [<input type="checkbox"/>] Sim ² [<input type="checkbox"/>] Não	
Q8. Quantas situações te fizeram se sentir desconfortável e/ou inseguro? ¹ [<input type="checkbox"/>] 1 ² [<input type="checkbox"/>] 2 ³ [<input type="checkbox"/>] 3 ⁴ [<input type="checkbox"/>] 4 ou mais	
Q9. Descreva em poucas palavras a(s) situação(ões).	
Q10. Eu sofri algum tipo de lesão com a(s) situação(ões): ¹ [<input type="checkbox"/>] Sim ² [<input type="checkbox"/>] Não	
Q11. Descreva em poucas palavras a lesão.	

APÊNDICE 5

**FORMULÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DOS EVENTOS CRÍTICOS PARA A
SEGURANÇA**

ID observador: _____

ID período: _____

FORMULÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DOS EVENTOS CRÍTICOS PARA A SEGURANÇA**Seção 1 - Classificação**

Q1.1 O evento crítico para a segurança identificado é:
(múltipla escolha)

1[] Conflito
2[] Queda
3[] Colisão

Seção 2 - Conflito

Q2.1 O ciclista desvia ou muda a velocidade por causa de um:

1[] Outro usuário
2[] Objeto
999[] Não é um conflito

Q2.2 Este(s) usuário(s) é(ão) um:
(múltipla escolha)

1[] Motorista
2[] Pedestre
3[] Outro ciclista
998[] Não é um usuário
999[] Não é um conflito

Q2.3 O motorista estava:

1[] Realizando conversão a direita
2[] Realizando conversão a esquerda
3[] Dirigindo em frente
4[] Dirigindo de ré
5[] Parado
998[] Não é um motorista
999[] Não é um conflito

Q2.4 O pedestre estava:

1[] Cruzando a trajetória do ciclista
2[] Caminhando em linha reta
3[] Parado
998[] Não é um pedestre
999[] Não é um conflito

Q2.5 O outro ciclista estava:

1[] Cruzando a trajetória do ciclista
2[] Pedalando muito perto
3[] Parado
998[] Não é um ciclista
999[] Não é um conflito

Q2.6 Este objeto é um (observe e descreva): _____ 998[] Não é objeto 999[] Não é um conflito

Seção 3 - Queda

Q3.1 A queda é ocasionada por:

1[] Outro usuário
2[] Objeto
3[] Buraco/ problemas na via
4[] Outros
999[] Não é uma queda

Seção 4 - Colisão

Q4.1 É uma colisão com:

1[] Outro usuário
2[] Objeto
999[] Não é uma colisão

Q4.2 Este(s) usuário(s) é(ão) um:
(múltipla escolha)

1[] Motorista
2[] Pedestre
3[] Outro ciclista
998[] Não é um usuário
999[] Não é uma colisão

Q4.3 O motorista estava:

1[] Realizando conversão a direita
2[] Realizando conversão a esquerda
3[] Dirigindo em frente
4[] Dirigindo de ré
998[] Não é um motorista
999[] Não é uma colisão

Q4.4 O pedestre estava:

1[] Cruzando a trajetória do ciclista
2[] Caminhando em linha reta
3[] Parado

	⁹⁹⁸ [<input type="checkbox"/>] Não é um pedestre ⁹⁹⁹ [<input type="checkbox"/>] Não é um colisão
Q4.5 O outro ciclista estava:	¹ [<input type="checkbox"/>] Cruzando a trajetória do ciclista ² [<input type="checkbox"/>] Pedalando muito perto ³ [<input type="checkbox"/>] Parado ⁹⁹⁸ [<input type="checkbox"/>] Não é um ciclista ⁹⁹⁹ [<input type="checkbox"/>] Não é um colisão
Q4.6 Este objeto é um (observe e descreva): _____	⁹⁹⁸ [<input type="checkbox"/>] Não é objeto ⁹⁹⁹ [<input type="checkbox"/>] Não é uma colisão

APÊNDICE 6

FORMULÁRIO PARA AMOSTRAS DO TRAJETO

Presença ECS: ⁰[] Não ¹[] Sim ID ECS: ____ ID período: ____ ID observador: ____

FORMULÁRIO PARA AMOSTRAS DO TRAJETO

Identificação

Q1.1. Data do trajeto: ____/____/____ **Q1.2.** Hora do dia (HH:MM): ____:____ (via GPS)
Q1.3. Período de observação (HH:MM:SS): ____:____:____ a ____:____:____
Q1.4. Dia da semana: ¹[] Segunda-feira ²[] Terça-feira ³[] Quarta-feira ⁴[] Quinta-feira ⁵[] Sexta-feira ⁶[] Sábado ⁷[] Domingo
Q1.5. Temp. mínima: ____°C **Q1.6.** Temp. máxima: ____°C
Q1.7. Clima observado : ¹[] Sol/ entre nuvens ²[] Nublado ³[] Garoa/chuva

Variáveis comportamentais

Q2.1. Localização do ciclista na via:
¹[] Lateral da pista, à direita
²[] Lateral da pista, à esquerda
³[] No centro da pista
⁴[] No acostamento
⁵[] Na calçada
⁶[] Na infraestrutura para bicicleta

Q2.2. Direção do ciclista:
¹[] Pedalando à frente
²[] Virando à direita
³[] Virando à esquerda
⁴[] Parado

Q2.3. O ciclista cruzou alguma pista?
¹[] Sim ⁰[] Não

O ciclista realizou os seguintes comportamentos imprudentes no período? (Q2.4-Q2.8)

Q2.4. Atravessou o sinal vermelho? ⁰[] Não ¹[] Sim ²[] Não há semáforo

Q2.5. Quando na pista, pedalou na contramão? ⁰[] Não ¹[] Sim ²[] Não pedalou na pista

Q2.6. Quando na pista, fez ziguezague entre veículos? ⁰[] Não ¹[] Sim ²[] Não pedalou na pista

Q2.7. Pedalou na calçada exclusiva para pedestres? ⁰[] Não ¹[] Sim ²[] Não há calçada exclusiva para pedestres

Q2.8. Não usou infraestrutura para bicicleta quando disponível? ⁰[] Não ¹[] Sim ²[] Não há infraestrutura

Variáveis ambientais

Q3.1. Local da via utilizada:
¹[] Pista
²[] BRT
³[] Acostamento
⁴[] Calçada
⁵[] Infraestrutura para bicicleta

Q3.2. Tipo de infraestrutura para bicicleta:
¹[] Ciclovia
²[] Ciclofaixa
³[] Via calma
⁴[] Calçada compartilhada
⁵[] Ciclorrota
⁶[] Existe infraestrutura, mas o ciclista não está usando
⁷[] Não há infraestrutura

Q3.3. Presença de veículos estacionados:
¹[] De ambos os lados da via
²[] Do mesmo lado que o ciclista
³[] Do lado oposto ao ciclista
⁴[] Não há veículos estacionados

Existe sinalização para controle de tráfego?
Q3.4. Parada obrigatória: ⁰[] Não ¹[] Sim
Q3.5. Dê a preferência: ⁰[] Não ¹[] Sim
Q3.6. Semáforo para veículos: ⁰[] Não ¹[] Sim
Q3.7. Não há controle de tráfego: ⁰[] Não ¹[] Sim

Q3.8. Percepção da topografia do segmento do observador:
¹[] Aclive
²[] Plano
³[] Declive

Conte e registre o número de veículos, pedestres e outros ciclistas durante o período

Q3.10. n° de veículos: _____ **Q3.11.** n° de pedestres: _____ **Q3.12.** n° de ciclistas: _____

APÊNDICE 7

TRANSCRIÇÃO DOS 76 ECS

Condição do evento	n	%	Transcrição
Eventos em vídeos válidos	52	68,4	Moto arrancando muito próximo de mim
			Moto passou muito perto
			Quase colidi com um carro
			Ao realizar a travessia de cruzamento precisei aumentar a atenção para não colidir com carros que viravam a rua para mudar de rua no cruzamento
			Quase colidi com um pedestre que estava desatento na calçada
			Ao atravessar o cruzamento na faixa de pedestres pensei que o sinal estava fechado, mas estava aberto e tive que dar uma parada brusca para não ser atropelado
			Um carro da polícia passou bem rápido por mim enquanto eu estava na canaleta
			Ônibus ultrapassando na contramão, entrando onde eu estava
			Carro na ciclofaixa entrando na rua enquanto eu o ultrapassava
			Carro saindo de garagem sem respeitar a ciclofaixa
			Carro na segunda faixa acelerando após carro na primeira faixa parar para permitir passagem
			Um motorista descia pela avenida Sete de Setembro na contramão na ciclovia
			O sinaleiro da rotatória no final da sete de setembro não estava funcionando
			Na ciclovia, um carro me fez parar quando saía da garagem (avenida Sete de Setembro)
			Mais adiante, outro carro me fechou na ciclovia da avenida sete de setembro
			Fui fechado por um carro na avenida Iguazú
			Fui fechado por um carro na avenida Iguazú
			Pouco antes da rotatória dos anjos ao final da avenida Sete de Setembro, um carro me fechou ao cruzar a ciclovia
			Ônibus passando rente a mim
			Desviei após buzina de ônibus para não ser atropelado
Vermelhão acelerando antes do sinal abrir			
O carro quase me atropelou para entrar rápido na outra rua			
Pedestres desatentos na ciclofaixa			

Continua

Pedestres desatentos na ciclofaixa
Pedestres desatentos na ciclofaixa
Carro foi realizar conversão a esquerda em uma canaleta e quase me atropelou
Carro em ciclovia
Ônibus em alta velocidade
Um carro freou por conta do trânsito e quase colidimos
Um carro fez uma manobra muito perto de mim
Carros estacionados em locais proibidos, me levaram a ter que dividir espaço com os carros em movimento com espaço apertado
Carros estacionados em locais proibidos, me levaram a ter que dividir espaço com os carros em movimento com espaço apertado
Carros estacionados em locais proibidos, me levaram a ter que dividir espaço com os carros em movimento com espaço apertado
Carros estacionados em locais proibidos, me levaram a ter que dividir espaço com os carros em movimento com espaço apertado
A ciclovia tem uma travessia perigosa, perto do viaduto do parque náutico
Caminhão quase atravessou na minha frente
Pedestres na XV (mea culpa)
Pedestres na XV (mea culpa)
Pedestres na XV (mea culpa)
Pedestres na XV (mea culpa)
Carro acelerou atrás de mim para dobrar a direita
Carro à direita, fui para contramão para ultrapassar
Congestionamento próximo ao Mueller
Logan vermelho acelerou atrás de mim
Caminhão parado em esquina tirou visibilidade
Carros andando muito próximos
Carros andando muito próximos
Carro muito próximo
Fiquei entre 2 ônibus
Um pedestre cruzou a rua passando na minha frente
Fiquei entre 2 ônibus
Colidi com um pedestre

Eventos em vídeos que foram considerados perdidos	18	23,7	Usuários de drogas andando na rua
			Cachorro avançou para cima de mim
			Medo de ser roubado
			Falta de iluminação na rua
			Avancei o sinal vermelho em um cruzamento em horário de movimento
			Um rapaz que se dizia cansado, quase se fez vítima de um ônibus vermelho fora de operação
			Ônibus prata subiu a calçada
			Atravessar a Brasília Itiberê
			Motorista sem pisca na rua Rebouças
			Passagem via rua Chile por preferir não trafegar na ciclovia nesse horário
			Escuridão em vários trechos
			Um carro furou o sinal da linha verde e tive que dar uma acelerada
			Um carro cruzou minha frente e tive que reduzir a velocidade
			Carros muito próximos
			1 carro não me viu e avançou
			Carros que ameaçavam avançar sob a minha preferência
			O ônibus vermelho passou do limite da faixa contínua, com o intuito de jogar o ônibus para a minha faixa
			Ameaça de morte
Sem vídeo	4	5,3	Um ciclista passou bem rápido por mim quando eu me preparava para atravessar um cruzamento
			Quase atropeliei pedestres que estavam comprando cachorro-quente em uma barraca
			Vermelhão acelerando antes do sinal abrir
			Quando cheguei para entrar na universidade, um carro parou na entrada e não quis puxar para liberar a passagem. Fiquei um tempo no meio da rua
Eventos não aconteceram com participante	2	2,6	Ônibus quase atropelou um cara na minha frente
			Falta de atenção e carro da polícia sem giro

ANEXOS

ANEXO 1

PARECER COMITÊ DE ÉTICA



Comitê de Ética
em Pesquisa da
PUCPR

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/
PR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Fatores individuais e ambientais associados a eventos críticos para a segurança de ciclistas: um estudo com universitários

Pesquisador: Talita Chrystoval Truchym

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 91425218.5.0000.0020

Instituição Proponente: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.810.216

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa realizada em 70 universitários que vão de bicicleta pelo menos três vezes por semana para a Universidade. Esta contará com uma entrevista e o empréstimo de equipamentos ao pesquisado para gravar (Câmera e GPS) todo o seu trajeto de ida e volta para casa.

Objetivo da Pesquisa:

Descrever os fatores individuais e ambientais associados aos eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento em universitários na cidade de Curitiba-PR.

Descrever os eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento.

Descrever as características ambientais dos trajetos utilizados pelos ciclistas. Analisar a associação entre os fatores individuais e ambientais e os eventos críticos para a segurança durante o uso de bicicleta no deslocamento em universitários na cidade de Curitiba-PR.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos previstos e minimizados. Benefícios previstos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante com objetivos claros e metodologia adequada.

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3271-2103

Fax: (41)3271-2103

E-mail: nep@pucpr.br



Comitê de Ética
em Pesquisa da
PUCPR

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/
PR



Continuação do Parecer: 2.810.216

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentação de todos os termos obrigatórios adequados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto atende os requisitos éticos necessários para a sua realização.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 466/12, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou ementas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1151501.pdf	09/07/2018 11:13:25		Aceito
Outros	2_APENDICE_C_Questionario_18052918_TT.docx	09/07/2018 11:08:15	Talita Chrystoval Truchym	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	2_TCLE.docx	09/07/2018 11:06:12	Talita Chrystoval Truchym	Aceito
Outros	2_Autorizacao_das_instituicoes_participantes_03072018.doc	09/07/2018 11:03:54	Talita Chrystoval Truchym	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	2_PROJETO_DE_PESQUISA_07052018_parecer_1.docx	09/07/2018 11:01:29	Talita Chrystoval Truchym	Aceito
Folha de Rosto	Folha_ASSINADA.pdf	12/06/2018 18:36:02	Talita Chrystoval Truchym	Aceito

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3271-2103

Fax: (41)3271-2103

E-mail: nep@pucpr.br



Comitê de Ética
em Pesquisa da
PUCPR

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/
PR



Continuação do Parecer: 2.810.216

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 09 de Agosto de 2018

Assinado por:
NAIM AKEL FILHO
(Coordenador)

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3271-2103

Fax: (41)3271-2103

E-mail: nep@pucpr.br