



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Instituto de Educação Física e Desportos

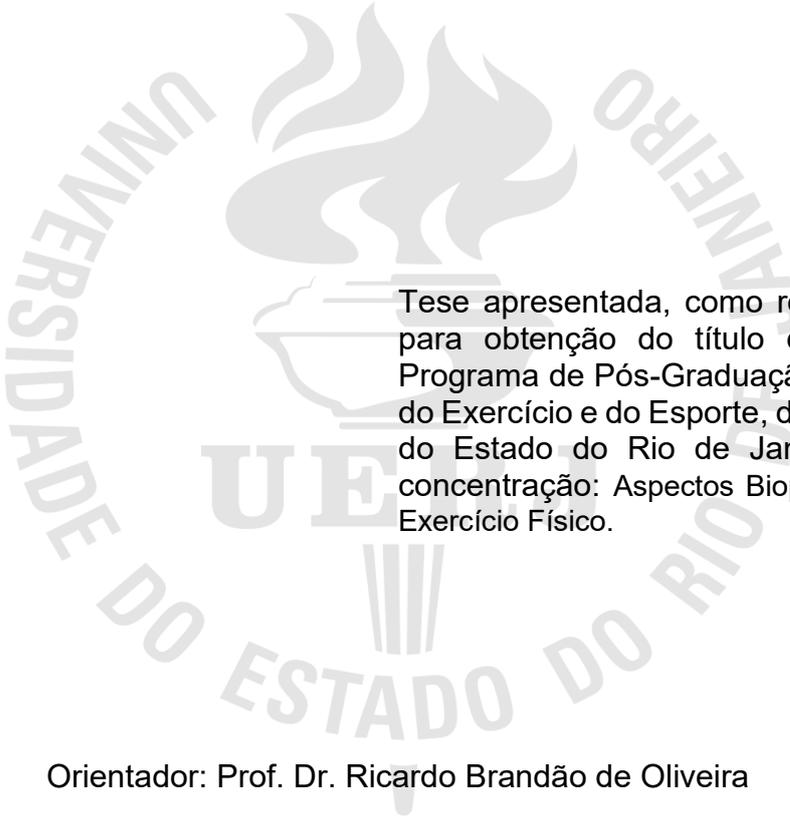
Rodolfo Guimarães Silva

O ambiente construído e a prática de atividade física nos deslocamentos diários entre escolares – uma abordagem multidisciplinar.

Rio de Janeiro
2024

Rodolfo Guimarães Silva

**O ambiente construído e a prática de atividade física nos deslocamentos
diários entre escolares – uma abordagem multidisciplinar.**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Brandão de Oliveira

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/B

S586 Silva, Rodolfo Guimarães

O ambiente construído e a prática de atividade física nos deslocamentos diários entre escolares: uma abordagem multidisciplinar/ Rodolfo Guimarães Silva. – 2024.

147 f.: il.

Orientador: Ricardo Brandão de Oliveira.

Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Educação Física e Desportos.

1. Exercícios físicos - Teses. 2. Estudantes – Condições sociais – Teses. 3. Locomoção – Teses. 4. Estudantes – Saúde e higiene – Teses. 5. Escola - Teses. I. Oliveira, Ricardo Brandão de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Educação Física e Desportos. III. Título.

CDU 796-057.87

Bibliotecária: Mirna Lindenbaum CRB7 4916

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Rodolfo Guimarães Silva

**O ambiente construído e a prática de atividade física nos deslocamentos
diários entre escolares – uma abordagem multidisciplinar.**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Aprovada em 9 de dezembro de 2024.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Brandão de Oliveira (Orientador)
Instituto de Educação Física e Desportos - UERJ

Prof. Dr. Silvio de Cassio Costa Telles
Instituto de Educação Física e Desportos - UERJ

Prof. Dr. Vinicius da Silva Seabra
Instituto de Educação Física e Desportos - UERJ

Prof. Dr. Luiz Emerson da Cruz Saldanha
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Silvio Henrique Vilela
Centro Universitário de Volta Redonda

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Esta tese é dedicada àqueles que me sustentaram nos dias mais difíceis. Aos meus pais, pelo apoio constante e compreensão inabalável. Ao meu irmão por torcer e me apoiar em todos os momentos. À minha esposa Sarah por cada dia dedicado à nossa família, no cuidado contínuo, no apoio e torcida para que tudo desse certo. Ao meu orientador Prof. Ricardo Brandão, que acreditou no meu potencial e não hesitou em me desafiar. Aos amigos que, mesmo de longe, mantiveram-se próximos com palavras de força e ânimo. Que este trabalho honre o apoio de cada um de vocês e acredite na força do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho foi possível graças ao apoio de muitas pessoas e instituições, às quais expresso minha sincera gratidão.

A Deus, pela força e inspiração diária. Aos meus pais, Dalva Maria Santelli Guimarães e Braulino Sampaio Silva Filho, que com amor, paciência e incentivo me oportunizaram sonhar.

Ao Prof. Ricardo Brandão, pela orientação, paciência e pelo apoio constante ao longo desta jornada acadêmica. Agradeço por cada conselho, pela dedicação e por acreditar no meu potencial mesmo nos momentos de dúvida. Suas contribuições e o exemplo que me ofereceu foram fundamentais para a realização desta pesquisa.

À UERJ, UniFOA, SME, FEVRE e FAPERJ por fornecerem o ambiente e os recursos necessários para a realização deste estudo. Agradeço à toda a equipe do LaVA por sempre estarem disponíveis para apoiar minhas pesquisas e me incentivarem ao longo do caminho.

Aos meus colegas e amigos de curso, por cada troca de conhecimento, pelos momentos de descontração e pelo apoio mútuo nas dificuldades. Em especial, agradeço ao Prof. Silvio Henrique Vilela e Prof. Paulo Celso Magalhães, pelo companheirismo, pelos debates inspiradores e pela amizade que se fortaleceu ao longo dos anos. Compartilhar essa jornada com vocês tornou o processo muito mais leve e enriquecedor.

À Sarah Franco, pelo amor, paciência e compreensão em todos os momentos desta caminhada. Obrigado por cada silêncio compartilhado, por me ouvir e apoiar nas longas noites de estudo, e por ser minha parceira nesta trajetória. Este trabalho é tanto meu quanto seu.

Aos professores e profissionais que me inspiraram ao longo do caminho, pelo conhecimento compartilhado e pela paixão pela ciência e educação. Suas lições ecoam em cada página deste trabalho.

E, por fim, agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que este momento fosse possível. Cada gesto de apoio, cada palavra de encorajamento e cada momento de compreensão foram fundamentais para a concretização desta etapa.

RESUMO

SILVA, Rodolfo Guimarães. *O ambiente construído e a prática de atividade física nos deslocamentos diários entre escolares: uma abordagem multidisciplinar*. 2024. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências do Exercício e do Esporte) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

O deslocamento ativo para a escola constitui uma forma conveniente de incorporação da atividade física à rotina de crianças e adolescentes, proporcionando benefícios à saúde e ao meio ambiente. A presente tese, composta por três estudos originais, avalia as relações entre variáveis sociodemográficas, percepção do ambiente construído, modos de deslocamento e níveis de atividade física de escolares. O projeto MOTIVE analisa dados de 3445 estudantes de escolas municipais de Volta Redonda, RJ, utilizando questionários estruturados, medidas antropométricas e análises de geoprocessamento. O primeiro estudo investiga os fatores determinantes do deslocamento ativo entre 2875 adolescentes e identifica a distância casa-escola como o principal fator associado, constatando que estudantes residentes a menos de 1,25 km da escola apresentam aproximadamente 12 vezes [OR 11,7 (IC95% 8,7 – 15,8)] mais chances de se deslocarem ativamente por meio da caminhada. Fatores sociodemográficos como idade, cor, ausência de carro, menor peso da mochila, atividade física e segurança no trajeto favorecem o deslocamento ativo. O segundo estudo analisa os modos de deslocamento, os hábitos de atividade física e as percepções do ambiente construído no caminho e no bairro da escola de 563 escolares, considerando sexo, raça e escolaridade materna. Meninas pretas e pardas cujas mães possuem baixa escolaridade caminham com maior frequência (>3x/semana) para a escola (52%) em comparação a meninos brancos cujas mães possuem maior escolaridade, contudo, apenas 27% dessas meninas atingem as recomendações de atividade física. Além disso, em comparação aos estudantes do sexo masculino, as do sexo feminino, pretas e pardas, independentemente da escolaridade materna, apresentam pior autoavaliação de saúde ($p < 0,001$). O terceiro estudo compara características sociodemográficas e modos de deslocamento entre estudantes de escolas em contexto rural e urbano. Embora os níveis totais de atividade física sejam similares ($p = 0,23$), um maior percentual de estudantes rurais caminha $\geq 3x/semana$ para a escola (69,2% vs. 19,4%, $p < 0,001$), resultado associado à menor distância casa-escola ($p < 0,001$) e ao menor acesso ao transporte público ($p < 0,001$). Enquanto estudantes urbanos percebem mais barreiras logísticas e ambientais para o deslocamento ativo, estudantes rurais relatam maior suporte social e intenções comportamentais favoráveis. Embora o deslocamento ativo possa promover a atividade física entre escolares, fatores sociodemográficos, como sexo, cor e escolaridade materna, além das características do ambiente construído, especialmente no contexto urbano, moderam essas associações. Políticas públicas devem priorizar a equidade social e melhorias na infraestrutura urbana para incentivar deslocamentos ativos de forma segura, acessível e socialmente justa.

Palavras-chave: ambiente construído; mobilidade ativa; atividade física; escolares; saúde.

ABSTRACT

SILVA, Rodolfo Guimarães. *The built environment and physical activity in daily commuting among schoolchildren: a multidisciplinary approach*. 2024. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências do Exercício e do Esporte) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Active commuting to school is a convenient way to incorporate physical activity into the daily routine of children and adolescents, providing health and environmental benefits. This dissertation, composed of three original studies, evaluates the relationships between sociodemographic variables, perceptions of the built environment, commuting modes, and physical activity levels among students. The MOTIVE project analyzes data from 3,445 students from municipal schools in Volta Redonda, RJ, using structured questionnaires, anthropometric measurements, and geoprocessing analyses. The first study investigates the determinants of active commuting among 2,875 adolescents and identifies home-to-school distance as the main associated factor, finding that students living less than 1.25 km from school are approximately 12 times [OR 11.7 (95% CI 8.7–15.8)] more likely to walk actively to school. Sociodemographic factors such as age, race, absence of a car, lower backpack weight, physical activity, and safety along the route favor active commuting. The second study analyzes commuting modes, physical activity habits, and perceptions of the built environment along the route and in the school neighborhood among 563 students, considering sex, race, and maternal education. Black and mixed-race girls whose mothers have low education levels walk more frequently (>3x/week) to school (52%) compared to white boys whose mothers have higher education, yet only 27% of these girls meet physical activity recommendations. Furthermore, compared to male students, female, Black, and mixed-race students, regardless of maternal education, report worse self-rated health ($p < 0.001$). The third study compares sociodemographic characteristics and commuting modes between students in rural and urban school contexts. Although total physical activity levels are similar ($p = 0.23$), a higher percentage of rural students walk $\geq 3x/week$ to school (69.2% vs. 19.4%, $p < 0.001$), a result associated with shorter home-to-school distances ($p < 0.001$) and lower access to public transportation ($p < 0.001$). While urban students perceive more logistical and environmental barriers to active commuting, rural students report greater social support and favorable behavioral intentions. Although active commuting can promote physical activity among students, sociodemographic factors such as sex, race, and maternal education, as well as built environment characteristics, particularly in urban settings, moderate these associations. Public policies should prioritize social equity and improvements in urban infrastructure to encourage safe, accessible, and socially just active commuting.

Keywords: built environment; active mobility; physical activity; schoolchildren; health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Distribuição de alunos por escolas no município de Volta Redonda	20
Figura 2 -	Modelo ecológico voltado ao deslocamento ativo.....	22
Figura 3 -	Capa (a) e contracapa (b) do questionário dos estudantes ..	23
Figura 4 -	Vídeo de treinamento para os voluntários do MOTIVE	25
Figura 5 -	Aferição de peso e altura (a) e aplicação do questionário (b)	28
Figura 6 -	Localização de favelas e comunidades urbanas e sua relação com a distribuição espacial pelos grupos estudados a partir de modelos numéricos gerados por estimador de densidade de Kernel.....	65
Figura 7 -	Principais modos de deslocamento por grupo amostral	72
Figura 8 -	Análises espaciais sobre contextos urbanos e rurais	87
Gráfico 1 -	Modos de deslocamento para a escola	93
Figura 9 -	Experiências percebidas para caminhar para a escola e experiências utilitárias associadas ao caminhar para a escola.....	94

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 -	Quantidade de questionários aplicados por unidade escolar.....	25
Quadro 2 -	Total de aferições (peso corporal, das mochilas e altura) dos estudantes por unidade escolar.....	26
Quadro 3 -	Cronograma de coletas de campo.....	27
Tabela 1 -	Características sociodemográficas entre estudantes que caminham e não caminham para a escola.....	43
Tabela 2 -	Percepções sobre a rota e a vizinhança sobre caminhar para a escola.....	48
Tabela 3 -	Regressão logística univariada e multivariadas entre os grupos	49
Tabela 4 -	Características sociodemográficas.....	71
Tabela 5 -	Nível de atividade física, prática de esporte, caminhada para a escola e autopercepção de saúde entre os grupos.....	72
Tabela 6 -	Percepções entre os grupos de interesse quanto ao caminho para a escola.....	73
Tabela 7 -	Percepções entre os grupos de interesse quanto ao bairro da escola.....	74
Tabela 8 -	Características sociodemográficas de estudantes de ECU e ECR.....	92
Tabela 9 -	Normas, suporte social e controle e interações comportamentais sobre o caminhar para a escola entre estudantes rurais e urbanos.....	95
Tabela 10 -	Motivações, barreiras e percepções de segurança sobre o caminhar para a escola.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DAE	Deslocamento Ativo para a Escola
DCNTs	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
ECR	Escola em Contexto Rural
ECU	Escola em Contexto Urbano
FEVRE	Fundação Educacional de Volta Redonda
FPA	Meninas, Pretas/Pardas, filhas de mães com Alta escolaridade
FPB	Meninas, Pretas/Pardas, filhas de mães com Baixa escolaridade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMC	Índice de Massa Corporal
LaVA	Laboratório de Vida Ativa
MBA	Meninos, Brancos, filhos de mães com Alta escolaridade
MOTIVE	Mobilidade Ativa entre Escolares
OMS	Organização Mundial da Saúde
PeNSE	Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar
PIB	Produto Interno Bruto
PPGCEE	Programa de Pós Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte
PSE	Programa Saúde na Escola
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SME	Secretaria Municipal de Educação
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	12
1	OBJETIVOS	17
2	CENÁRIO DE PESQUISA	18
2.1	Aspectos metodológicos do projeto MOTIVE	21
2.2	Estrutura da Tese	28
3	ARTIGO 1: CAMINHAR PARA A ESCOLA: DETERMINANTES SOCIODEMOGRÁFICOS E DE PERCEPÇÕES SOBRE O AMBIENTE CONSTRUÍDO NO CAMINHO E NO BAIRRO DA ESCOLA	34
3.1	Resumo	34
3.2	Introdução	35
3.3	Metodologia	36
3.4	Resultados e discussão	41
3.5	Conclusão	54
4	ARTIGO 2: A IMPORTÂNCIA DA MOBILIDADE ATIVA E DO AMBIENTE CONSTRUÍDO SOBRE OS NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA DE ADOLESCENTES VULNERÁVEIS. ESCOLHA OU NECESSIDADE?	62
4.1	Resumo	62
4.2	Introdução	62
4.3	Metodologia	64
4.4	Resultados	70
4.5	Discussão	74
4.6	Conclusão	78
5	ARTIGO 3: DESLOCAMENTO ATIVO ENTRE ESCOLARES: PERCEPÇÕES RELACIONADAS AO CAMINHAR NOS CONTEXTOS URBANO E RURAL	83
5.1	Resumo	83

5.2	Introdução	84
5.3	Metodologia	85
5.4	Resultados	91
5.5	Discussão	97
5.6	Conclusão	103
	CONCLUSÕES GERAIS	109
	ANEXO A – Parecer do comitê de ética	111
	ANEXO B – Artigo publicado na Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, primeiro sobre o tema da atual tese	118
	ANEXO C - Artigo 2 aceito para publicação em 10/04/2024 na Cuadernos de Educación y Desarrollo – Qualis CAPES A4	123

INTRODUÇÃO

A inatividade física tem se consolidado como uma das maiores preocupações globais em saúde pública, especialmente entre crianças e adolescentes, não sendo apenas uma questão escolha comportamental, mas sendo determinada por determinantes sociais, econômicos e ambientais que influenciam o acesso e a prática (Chong *et al.*, 2024). A inatividade física é descrita como uma pandemia global dados seus impactos crescentes sobre a saúde física e mental, além de se apresentar como um fator de risco para diversas doenças (WHO, 2018).

Estima-se que 1,4 bilhão de pessoas não atinjam as recomendações mínimas de 150 minutos de atividade física semanal ao redor do mundo (Guthold *et al.*, 2018). A situação entre crianças de 4 a 11 anos é igualmente preocupante, com três em cada quatro não atingindo os níveis mínimos de atividade física recomendados (Guthold *et al.*, 2020). No Brasil, 84% dos jovens entre 11 e 17 anos não praticam 60 minutos de atividade física diariamente, conforme recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Dados do estudo Erica revelam, ainda, uma desigualdade de gênero relacionada à prática de atividade física entre crianças e adolescentes, com 38% dos meninos e 71% das meninas realizando menos de 300 minutos semanais de atividade física semanal, o que evidencia a necessidade de intervenções específicas para este grupo etário (Cureau *et al.*, 2016). Tais desigualdades, que estão frequentemente associadas a determinantes culturais e sociais, têm sido objeto de investigação em diversos estudos que exploram as barreiras enfrentadas por adolescentes, especialmente entre grupos socialmente mais vulneráveis (Guthold *et al.*, 2020; Cureau *et al.*, 2016, Botelho *et al.*, 2021; Farias Junior *et al.*, 2012).

As consequências da inatividade física na juventude são múltiplas e afetam tanto a saúde a curto quanto a médio e a longo prazos. A literatura científica demonstra que baixos níveis de atividade física estão diretamente ligados ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (Hallal *et al.*, 2012). Segundo Olshansky *et al.* (2005), projeções indicam que, sem intervenções eficazes, uma geração de adolescentes poderá ser a primeira a ter menor expectativa de vida do que a de seus pais, devido à prevalência crescente de DCNTs relacionadas à inatividade física (Olshansky *et al.*,

2005). A elevada prevalência de DCNTs que eram observadas em fases mais avançadas da vida adulta, têm também aumentando em grupos etários cada vez mais jovens, especialmente dentre os inativos fisicamente (Sallis et al., 2016).

Embora existam programas nacionais para promoção da saúde, como o Programa Academia da Saúde e o Programa Saúde na Escola (PSE), o Brasil ainda carece de políticas específicas voltadas à promoção de atividade física entre crianças e adolescentes. O Programa Academia da Saúde é voltado principalmente para adultos, promovendo atividades físicas em polos de lazer e infraestrutura comunitária. Já o PSE, coordenado pelos Ministérios da Saúde e da Educação, apesar de incluir a atividade física como um dos doze eixos de intervenção nas escolas públicas, mantém tal prática em segundo plano diante de outras ações consideradas mais prioritárias, como saúde bucal e vacinação. Dessa forma, as ações de promoção de atividade física entre os jovens, apesar de prevista, não é central nas políticas atuais (BRASIL, 2024; Sá et al., 2016).

Diante desse contexto, a promoção da mobilidade ativa (caminhar ou pedalar para a escola) tem sido reconhecida como uma estratégia eficaz para aumentar os níveis de atividade física entre crianças e adolescentes ao incorporar em deslocamentos ativos em suas rotinas diárias (Davison et al., 2008).

Os benefícios do uso de deslocamentos ativos para a saúde são amplamente reconhecidos, superando os riscos associados à exposição à poluição do ar e aos acidentes de trânsito (Tainio et al., 2016; Mueller et al., 2015; Kelly et al., 2014; Mizdrak et al., 2019). Entre crianças e adolescentes, o deslocamento ativo está associado a maiores níveis de atividade física, sendo que aqueles que caminham ou pedalam no trajeto casa-escola-casa chegam a acumular 20 minutos a mais de atividade física diária em comparação aos que utilizam transporte motorizado, o que representa aproximadamente 1/3 da recomendação diária de atividade física para este grupo etário (Faulkner et al., 2009; Sirard et al., 2005).

No Brasil, embora os dados relacionados ao deslocamento ativo entre crianças e adolescentes sejam relativamente escassos, estudos regionais indicam que em algumas cidades, menos da metade dos adolescentes realiza deslocamentos ativos (Costa et al., 2012; Santos et al., 2010). Em Florianópolis, por exemplo, 41% dos adolescentes utilizam deslocamento ativo para a escola (Costa et al., 2012), enquanto em Pernambuco essa taxa é de 43% (Santos et al., 2010). Embora as taxas de deslocamento ativo variem significativamente entre países, observa-se uma tendência

de queda ao longo das últimas décadas, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, especialmente em cidades onde políticas públicas de incentivo aos modos ativos são inexistentes (McDonald, 2007; Guthold *et al.*, 2010; Chillon *et al.*, 2013; Gray *et al.*, 2014).

A adoção do deslocamento ativo está longe de ser uma escolha universal e é fortemente influenciada por fatores contextuais como o ambiente construído, a percepção de segurança e as desigualdades sociais (Sallis *et al.*, 2016). Revisões sistemáticas identificaram vários fatores determinantes do deslocamento ativo para a escola, incluindo características demográficas, fatores individuais e familiares, além de fatores sociais e físicos do ambiente construído (Davison *et al.*, 2008; Panter *et al.*, 2008; Pont *et al.*, 2009; Wong *et al.*, 2011).

Dentre todos esses fatores o ambiente construído tem se mostrado um dos mais importantes na promoção ou inibição do deslocamento ativo. Características como a presença de ciclovias, calçadas adequadas, segurança no trânsito e conectividade das vias estão fortemente associadas a maior prevalência de deslocamento ativo entre estudantes (Panter *et al.*, 2010; Pizarro *et al.*, 2013). Em Curitiba, um estudo realizado por Hino *et al.* (2014) revelou que áreas com melhor infraestrutura urbana, como ciclovias e estações de transporte público, apresentaram uma maior prevalência de deslocamento ativo entre os adolescentes. Esses resultados são consistentes com estudos internacionais, que mostram que adolescentes que vivem em áreas mais caminháveis têm maior probabilidade de se deslocar ativamente para a escola (Sallis *et al.*, 2016).

Por outro lado, em regiões onde a infraestrutura é insuficiente ou inexistente, o deslocamento ativo tende a ser menos prevalente. Um aspecto importante é que, em muitas áreas urbanas de países em desenvolvimento, como o Brasil, a percepção de insegurança é uma das principais barreiras à adoção do deslocamento ativo (Rech *et al.*, 2012). A insegurança pode ser derivada tanto do intenso fluxo de veículos motorizados, como também pela falta de sinalização e velocidade elevada dos veículos. Quanto a violência urbana, a percepção de segurança contra crimes afeta de maneira desproporcional os grupos mais vulneráveis, como as meninas e os adolescentes de baixa renda (Jauregui *et al.*, 2016). Assim, a percepção de segurança, tanto no trajeto quanto na vizinhança das escolas, emerge como um fator determinante para a escolha associada aos modos de deslocamento de escolares.

A desigualdade social também é um fator crítico nas escolhas de transporte. Crianças e adolescentes de famílias de baixa renda tendem a depender mais de modos ativos, como caminhar, muitas vezes devido à falta de acesso a outras opções de transporte, como carros ou até mesmo o transporte público, seja por questões de acesso espacial ou financeiro (Reimers *et al.*, 2013; Reis *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2016). Por outro lado, famílias com maior renda disponível frequentemente têm acesso a meios de transporte motorizados, o que contribui para o menor uso de modos ativos de transporte, maiores níveis de poluição sonora e do ar e aumento do congestionamento que, quando somados, torna a mobilidade urbana em um desafio em cidades de médio e grande porte (de Rezende *et al.*, 2014).

Estudantes que vivem em contextos urbanos e rurais podem apresentar percepções e escolhas distintas sobre o uso de modos ativos de deslocamento e demais formas de transporte. Estudos demonstram que adolescentes que vivem em áreas rurais tendem a enfrentar distâncias maiores até as escolas e têm menos acesso ao transporte público, o que pode influenciar suas escolhas de mobilidade (Pizarro *et al.*, 2013). Ao mesmo tempo, em áreas urbanas, os congestionamentos, a poluição do ar e a falta de segurança no trânsito são fatores que desencorajam o deslocamento ativo (Panter *et al.*, 2010). Essas diferenças contextuais ressaltam a importância de analisar as particularidades geográficas para a formulação de políticas públicas que visem promover o deslocamento ativo entre jovens.

Estudos indicam que o deslocamento ativo, como caminhar ou pedalar para a escola, pode ser tanto uma questão de escolha quanto de necessidade, influenciada por fatores socioeconômicos e de infraestrutura (Silva *et al.*, 2024; Hallal *et al.*, 2024). Para estudantes pretos e pardos, cujas mães têm menor escolaridade, o caminhar para a escola muitas vezes é uma necessidade devido à falta de acesso a alternativas de transporte, como veículos próprios ou transporte público acessível (Silva *et al.*, 2024). Por falta de opção, eles acabam adotando o deslocamento ativo. Em contrapartida, adolescentes de contextos mais favorecidos, que possuem veículos ou condições para utilizar o transporte público, podem escolher o deslocamento ativo como uma forma conveniente e/ou consciente de incorporar atividade física ao cotidiano (Hallal *et al.*, 2024). Essa dinâmica revela como as condições socialmente impostas influenciam as escolhas de deslocamento, fazendo com que, para muitos, a caminhada seja menos uma opção e mais uma imposição das circunstâncias (Knuth *et al.*, 2024; Salvo *et al.*, 2023)

Apesar do crescente reconhecimento sobre os benefícios do deslocamento ativo para a saúde de crianças e adolescentes, a literatura ainda apresenta lacunas significativas na compreensão dos determinantes específicos dessa prática em contextos urbanos e sociais diversos, como o brasileiro. A maioria dos estudos internacionais foca em países desenvolvidos, onde as condições de infraestrutura, segurança e apoio à mobilidade ativa são mais favoráveis (Sallis *et al.*, 2016). No Brasil, as desigualdades socioeconômicas, as diferenças raciais e a ausência de infraestrutura adequada para escolares limitam a aplicabilidade direta dessas evidências (Costa *et al.*, 2012; Hino *et al.*, 2014). Além disso, poucos estudos exploram como fatores específicos, como a percepção de segurança, o ambiente construído e as iniquidades, moldam as escolhas de transporte de jovens em áreas urbanas vulneráveis (Panter *et al.*, 2008). A presente tese busca preencher essa lacuna ao investigar como características do ambiente construído e variáveis sociodemográficas influenciam a mobilidade ativa entre adolescentes, fornecendo dados essenciais para a formulação de políticas públicas inclusivas que possam promover deslocamentos mais seguros e saudáveis entre escolares brasileiros.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Investigar os fatores determinantes do deslocamento ativo para a escola entre estudantes, considerando o impacto do ambiente construído, desigualdades raciais e socioeconômicas, e hábitos de atividade física em diferentes contextos sociais e geográficos.

1.2 Objetivos Específicos

- Comparar as percepções de escolares associadas ao ambiente construído no caminho casa-escola e no bairro da escola;
- Avaliar os fatores determinantes para o uso de caminhadas entre escolares;
- Analisar os modos de deslocamento, as práticas esportivas, os níveis de atividade física e as percepções do ambiente construído no caminho e no bairro da escola, de adolescentes em função do sexo, raça e nível de escolaridade da mãe;
- Comparar as percepções relacionadas as normas e suporte social e do ambiente construído entre escolares de contextos rural e urbano;

2 CENÁRIO DE PESQUISA

O contexto local da presente tese de doutorado é o município de Volta Redonda, localizado na região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, uma cidade com trajetória histórica e econômica intimamente ligada à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Fundada durante a Segunda Guerra Mundial como parte do projeto de industrialização do governo de Getúlio Vargas, a CSN foi a responsável por transformar Volta Redonda no principal polo siderúrgico do país, o que lhe rendeu o apelido de "Cidade do Aço". Desde então, a cidade cresceu e se desenvolveu em torno da siderurgia, mas também herdou problemas associados à atividade industrial, como a poluição atmosférica.

A CSN continua sendo uma das maiores fontes de poluição do ar em Volta Redonda. A emissão de partículas finas, comumente chamadas de pó preto, é um problema recorrente na cidade, sendo objeto de diversas manifestações dos moradores, que relatam o acúmulo de partículas sobre carros, casas e nas vias públicas. Esse problema não é apenas estético: a exposição constante à poluição atmosférica está associada a uma maior incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, afetando a qualidade de vida da população (G1, 2024).

Além da poluição gerada pela CSN, Volta Redonda enfrenta um crescente desafio de mobilidade urbana. Com aproximadamente 260 mil habitantes, a cidade possui uma das maiores frotas de veículos do interior do estado do Rio de Janeiro, com quase 144 mil veículos registrados em 2018, o que resulta em uma taxa de aproximadamente 1,8 habitantes por veículo (G1, 2018). O crescimento desordenado da frota de veículos particulares tem gerado problemas de mobilidade urbana e agravado os níveis de poluição na cidade. Entre 2006 e 2016, o número de carros na cidade aumentou em 72,47%, enquanto o número de motos cresceu 124,84%, mostrando uma forte dependência do transporte individual (Diário do Vale, 2016).

A infraestrutura de mobilidade do município também enfrenta desafios decorrentes de barreiras físicas. A cidade é dividida pelo Rio Paraíba do Sul, pela linha férrea e pela própria CSN, o que limita as opções de circulação e gera gargalos nos principais pontos de travessia, como as pontes e viadutos que conectam as áreas norte e sul. Esses pontos se tornam especialmente congestionados durante os horários de pico, complicando ainda mais o tráfego. Além disso, a cidade possui uma

infraestrutura cicloviária limitada, com 8 km de ciclovias, muitas vezes desconectadas e mal-conservadas, o que desestimula o uso da bicicleta como meio de transporte (Diário do Vale, 2016).

Recentemente, a prefeitura de Volta Redonda anunciou um projeto de R\$ 140 milhões em mobilidade urbana, com o objetivo de melhorar a infraestrutura de transporte público e incentivar o uso de modais sustentáveis, como o deslocamento ativo. O projeto inclui a construção de uma nova ponte, corredores de transporte público e ciclovias, além de melhorias nas calçadas e acessibilidade (Volta Redonda, 2023). Esse investimento é uma oportunidade para melhorar a qualidade de vida dos moradores e reduzir a dependência do transporte individual, proporcionando um ambiente urbano mais inclusivo e sustentável.

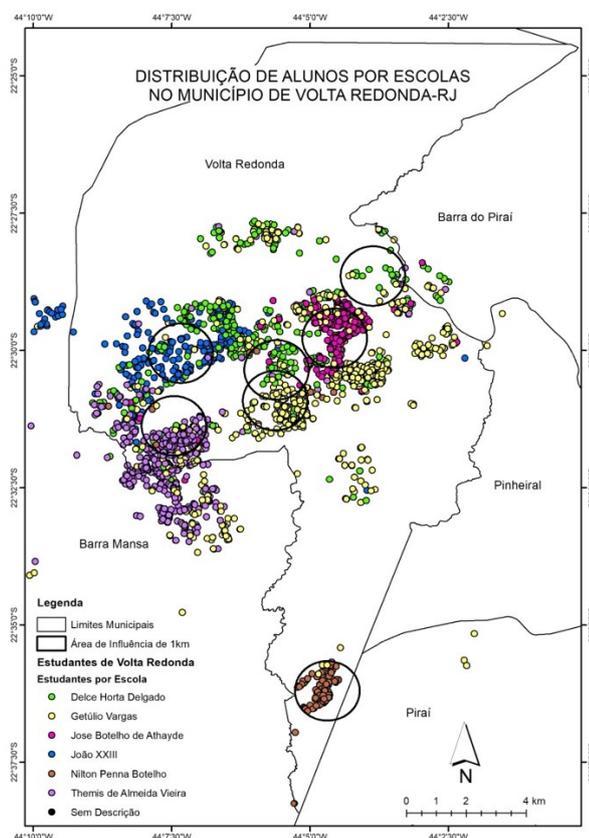
Cabe salientar que a coleta de campo da presente tese foi anterior ao início da execução das obras, o que abre uma oportunidade única para a realização de futuros estudos experimentais naturais relacionados aos impactos de intervenções públicas voltadas à mobilidade urbana e suas implicações nos modos de deslocamento, na saúde e no acesso a oportunidades urbanas de escolares.

O município apresenta indicadores socioeconômicos que refletem um município em desenvolvimento, mas ainda marcado por desafios relacionados à desigualdade. O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* em 2021 foi de R\$ 71.551,44 e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,771, calculado com base na média geométrica das dimensões de renda, longevidade e educação. Esses dados permitem dizer que o município está acima da média do estado do Rio de Janeiro (PIB per capita do estado do Rio de Janeiro = 54.359,61 - IDH do estado do Rio de Janeiro = 0,762), refletindo avanços na qualidade de vida da população (IBGE, 2022b). No entanto, o Índice de Gini de Volta Redonda é 0,50, quando comparado com a média do estado do Rio de Janeiro de 0,54, sinaliza que parte da população enfrenta condições de vulnerabilidade social, apesar do bom desempenho econômico (INFOSANBAS, 2024).

A coleta de dados envolveu 5 escolas da Fundação Educacional de Volta Redonda (FEVRE) e uma escola vinculada à Secretaria Municipal de Educação (SME) (Figura 1). A FEVRE desempenha um papel central na educação do município, oferecendo há mais de 50 anos, ensino fundamental, médio e cursos profissionalizantes e, desde 2021, oferece somente ensino fundamental e cursos

profissionalizantes (DIÁRIO DO VALE, 2021). A Fundação, historicamente, já atendeu mais de 7.000 estudantes por ano, em 5 unidades de ensino (FEVRE, 2024).

Figura 1 - Distribuição de estudantes nas escolas investigadas no município de Volta Redonda - RJ



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre as escolas sob gestão da FEVRE e participantes do projeto MOTIVE, destacam-se o Colégio Getúlio Vargas, o Colégio João XXIII, o Colégio Professora Delce Horta Delgado, o Colégio Professora Themis de Almeida Vieira e o Colégio José Botelho de Athayde. Essas escolas estão estrategicamente localizadas em diversos bairros de Volta Redonda, incluindo Laranjal, Retiro, Aterrado, Conforto e Vila Americana, permitindo uma abrangência para o projeto de mobilidade ativa.

A sexta escola envolvida na coleta é a Escola Municipal Nilton Penna Botelho, que recebeu este nome homenageando um antigo fazendeiro que colaborou para a fundação do bairro Roma, onde a escola é localizada (VOLTA REDONDA, 2024). Apesar da escola estar situada em uma zona urbana, seu entorno guarda características de zona rural como o baixo adensamento populacional, a grande

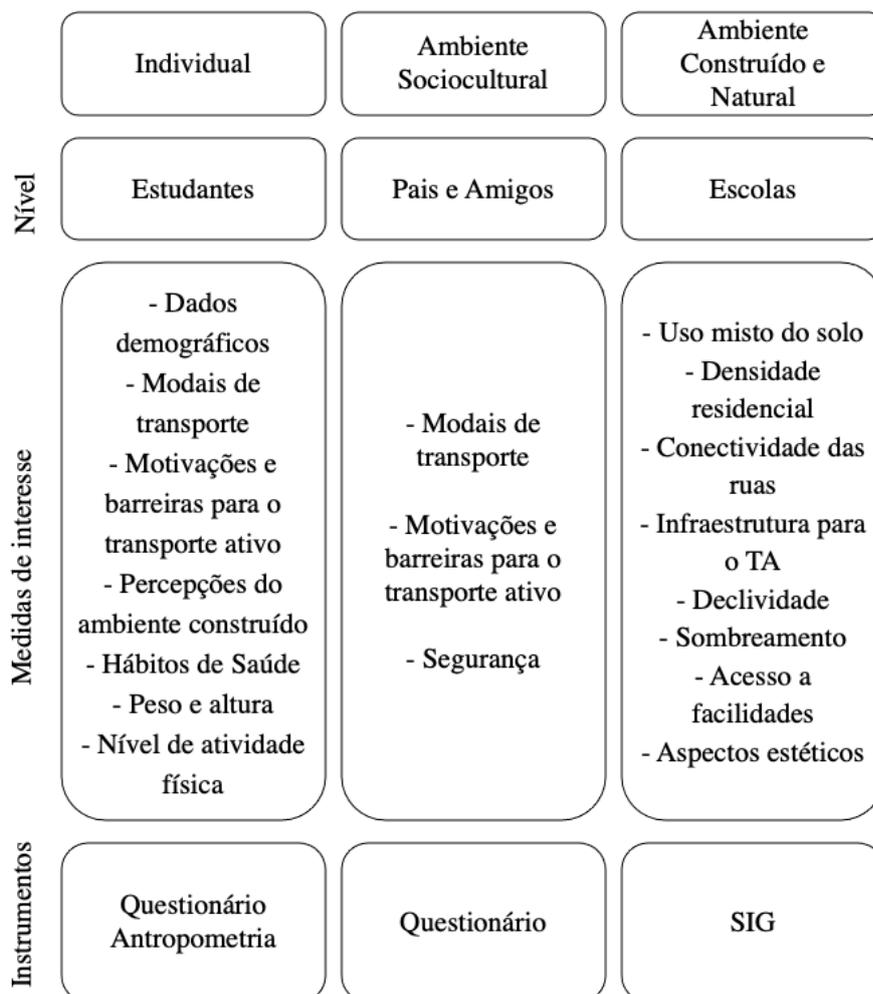
distância do centro da cidade, e o uso do solo para atividades agropecuárias em um raio de 1km (Figura 1).

2.1 Aspectos metodológicos do projeto MOTIVE

A presente tese de doutorado é parte integrante do Projeto MOTIVE, um projeto guarda-chuva Coordenado pelo Prof. Dr. Ricardo Brandão, coordenador Laboratório de Vida Ativa (LaVA) do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCEE - UERJ), que tem como objetivo amplo, avaliar os fatores determinantes da mobilidade ativa entre escolares e seus possíveis impactos sobre comportamentos em saúde deste grupo etário, incluído os hábitos alimentares e de atividade física.

Com uma abordagem multidisciplinar e intersetorial, o presente projeto é composto por estudos observacionais de caráter transversal, tendo como estrutura conceitual o modelo ecológico voltado ao uso de deslocamento ativo (Sallis *et al.*, 2006), que leva em consideração aspectos individuais, socioculturais e do ambiente construído e natural que podem influenciar as escolhas modais de crianças e adolescentes para o eixo casa-escola-casa (Figura 2).

Figura 2 – Modelo ecológico voltado ao deslocamento ativo



Fonte: Criado pelos autores.

O modelo conceitual apresentado ilustra a complexa interação entre fatores individuais, socioculturais e ambientais que influenciam o uso do deslocamento ativo entre estudantes. Nos níveis individual, sociocultural e ambiental, o modelo considera variáveis como dados demográficos, motivações e barreiras para o deslocamento ativo, hábitos de saúde, percepção de segurança, infraestrutura e características urbanísticas, como conectividade das ruas e acesso a facilidades.

Baseado nessa abordagem multidisciplinar, o questionário MOTIVE foi desenvolvido como uma ferramenta central, cuidadosamente estruturado, para capturar tanto aspectos individuais quanto variáveis do ambiente construído e percepção de segurança no trajeto casa-escola (Figura 3 - a, b). A elaboração do questionário envolveu colaborações com especialistas em saúde pública, educação e

mobilidade urbana, garantindo que as questões fossem culturalmente relevantes e adequadas à faixa etária dos participantes.

Estruturado com 28 páginas divididas em 7 blocos de perguntas sobre o estudante, sua saúde, as formas de ir e voltar da escola, o caminho para a escola, o bairro da escola, sobre transportes e sobre suas aspirações futuras, o questionário se destaca não apenas pela abrangência dos dados coletados, mas também pelo potencial de impacto social. Os resultados obtidos com este instrumento visam subsidiar políticas públicas e intervenções específicas voltadas à promoção de um ambiente urbano mais seguro e saudável para jovens em idade escolar. Ao capturar as percepções dos próprios estudantes e entender as barreiras e motivações para o deslocamento ativo, o projeto MOTIVE fornece evidências essenciais para o desenvolvimento de estratégias que promovam a mobilidade sustentável e o bem-estar da comunidade escolar. Em última análise, o questionário busca fortalecer o diálogo entre saúde, educação e mobilidade urbana, contribuindo para a construção de uma cidade mais inclusiva e promotora de saúde.

Figura 3 (a, b): Capa (a) e contracapa (b) do questionário dos estudantes.



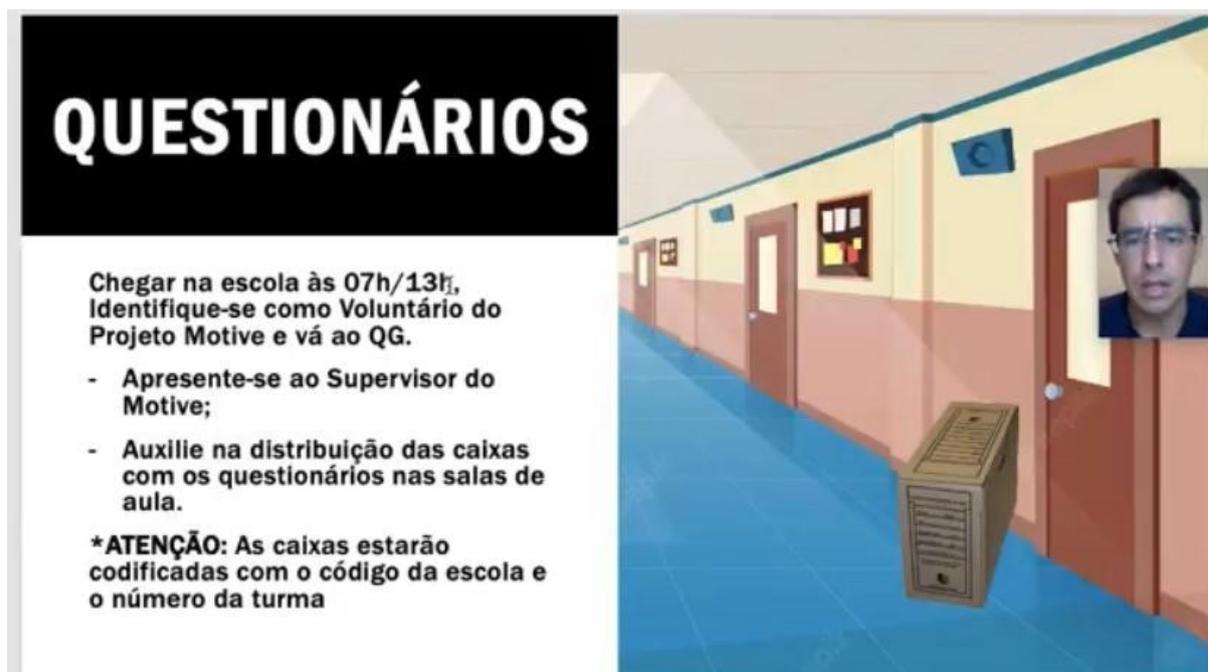
Fonte: Criado pelos autores.

Além do questionário, outros instrumentos foram empregados para assegurar a abrangência na coleta de dados do projeto MOTIVE. Para a medição do peso dos estudantes e de suas mochilas, foi utilizada uma balança digital (Ramuza, BRASIL), com margem de erro de 100 gramas. Além disso, foram utilizados sistemas de informações geográficas (SIG) com o software ArcGis 10.8.1, que, combinados com a Base Cartográfica 1:25.000 do IBGE, permitiram o mapeamento detalhado das rotas casa-escola e do entorno das escolas. Esse mapeamento é fundamental para analisar características do ambiente construído possibilitando uma compreensão aprofundada das barreiras e facilidades para o deslocamento ativo. A integração dos dados geoespaciais com as informações coletadas no questionário permitiu uma análise que considera tanto as percepções subjetivas dos estudantes quanto os dados objetivos do ambiente.

Para a implementação do projeto MOTIVE, foi realizado um planejamento detalhado que incluiu algumas etapas: a) divulgação do projeto, b) criação de redes de contato, c) formação de uma equipe multidisciplinar, d) articulação com o setor público, e) elaboração de um cronograma de entrada nas escolas, f) realização de seminários com pesquisadores colaboradores, g) além da capacitação de voluntários e professores para coleta e tabulação dos dados. Para assegurar a precisão e a qualidade das coletas, professores, inspetores e pesquisadores voluntários foram capacitados para auxiliar nas aplicações e aferições. Vídeos tutoriais foram gravados para aqueles que não puderam estar presentes, tudo para padronizar a realização da coleta e evitar erros procedimentais. Por fim, foi criado um manual operacional com diretrizes gerais e descrição de todos os processos e protocolos utilizados no MOTIVE.

Uma dessas etapas está ilustrada na foto abaixo (Figura 4):

Figura 4 - Vídeo de treinamento para os voluntários do MOTIVE.



Fonte: Acervo interno do MOTIVE.

A coleta foi realizada em cinco escolas públicas sob a gestão da Fundação Educacional de Volta Redonda (FEVRE) e uma escola sob a gestão da Secretaria Municipal de Educação de Volta Redonda (SME), totalizando 6 escolas, envolvendo 3.345 dos 4.053 estudantes matriculados nas unidades selecionadas. As coletas incluíram a aplicação de questionários sobre características demográficas, modos de deslocamento, percepções de segurança, saúde e hábitos de transporte.

A quantidade de alunos que responderam aos questionários por escola pode ser conferida no quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 - Quantidade de questionários aplicados por unidade escolar.

Unidade Escolar	Total de estudantes	Questionários aplicados	% de estudantes avaliados
Colégio Getúlio Vargas	1012	920	90,9
Colégio Professora Themis de Almeida Vieira	628	562	89,4
Colégio João XXIII	851	537	63,1

Colégio José Botelho de Athayde	516	386	74,8
Colégio Professor Delce Horta Delgado	772	724	93,7
Escola Municipal Nilton Penna Botelho	274	311	113
Total	4053	3.345	82,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, foram realizadas, em dias específicos, medições de peso corporal, peso das mochilas e altura dos estudantes conforme descrito abaixo (Quadro 2).

Quadro 2 - Total de aferições (peso corporal, das mochilas e altura) dos estudantes por unidade escolar.

Unidade Escolar	Total de estudantes	Aferições realizadas	% de estudantes avaliados
Colégio Getúlio Vargas	1012	812	80,2
Colégio Professora Themis de Almeida Vieira	628	491	78,1
Colégio João XXIII	851	657	77,2
Colégio José Botelho de Athayde	516	399	77,3
Colégio Professor Delce Horta Delgado	772	675	87,4
Escola Municipal Nilton Penna Botelho	274	271	98,9
Total	4053	3.305	81,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

Um cronograma de atividades foi elaborado em parceria com as equipes diretivas, visando minimizar o impacto nas atividades educacionais e otimizar o tempo dos pesquisadores voluntários em campo, conforme ilustrado no quadro abaixo (Quadro 3):

Quadro 3 - Cronograma das coletas de campo.

	seg	ter	qua	qui	sex
OUTUBRO	17/out	18/out	19/out	20/out	21/out
	Colégio Nilton Pena (OP)	Colégio Themis (OP)		Colégio Getulio (OP)	Colégio JB (OP)
	24/out	25/out	26/out	27/out	28/out
	Colégio Nilton Pena (QE)	Colégio Themis (QE)	Colégio Getulio (AF)	Colégio Getulio (QE)*	Colégio Getulio (AF)
	João XXIII (OP)	Delce (OP)	Colégio Getulio (GF)		
NOVEMBRO	31/out - FERIADO	01/nov - FERIADO	2/nov - FERIADO	03/nov	04/nov
	xxx	xxx	xxx		JB (QE)
	7	8	9	10	11
	Colégio Delce (AF)	Colégio Delce (AF)	Colégio João (AF)	Colégio João (AF)	
		Delce (GF)		Colégio João (GF)	
	14/nov - FERIADO	15/nov - FERIADO	16/nov	17/nov	18/nov
	xxx	xxx	Colégio JB (AF)	Colégio Nilton Pena (AF)	Colégio Themis (AF)
			Colégio JB (GF)	Colégio Nilton Pena (GF)	
	21/nov	22/nov		24/nov	
	Colégio João XXIII (QE)	Colégio Delce (QE)			
DEZEMBRO	seg	ter	qua	qui	sex

QE - Questionário Estudantes

OP - Oficina professores

AF - Aferições

QP - Questionário Pais

GF - Grupo Focal

Fonte: Elaborado pelos autores.

O planejamento minucioso, a capacitação da equipe e o cronograma detalhado garantiram a execução bem-sucedida da coleta de dados. A figura 5 (a, b) ilustra algumas etapas da coleta de dados do projeto MOTIVE, incluindo a aplicação de questionários, as aferições de peso corporal, altura e peso das mochilas.

Figura 5 (a, b) - Aferição de peso e altura (a) e aplicação do questionário (b).



Fonte: Acervo interno do MOTIVE.

2.2 Estrutura da Tese

A presente tese está organizada em três artigos que abordam diferentes aspectos da mobilidade ativa entre adolescentes com foco especial sobre as variáveis relacionadas a percepção do ambiente construído ao longo do caminho e no bairro da escola em função do contexto onde vivem e aspectos sociodemográficos.

O primeiro artigo, "**Caminhar para a escola: Determinantes sociodemográficos e de percepções sobre o ambiente construído no caminho e no bairro da escola.**", explora os fatores que influenciam a escolha pelo deslocamento ativo para a escola entre 2.875 adolescentes de Volta Redonda, Brasil. O estudo analisou variáveis como a distância casa-escola, o peso das mochilas e a percepção de segurança, revelando que a distância é o principal determinante para o deslocamento ativo. O artigo também destaca importantes desigualdades raciais e econômicas, mostrando que adolescentes de famílias sem carro e aqueles de cor preta ou parda são mais

propensos a utilizar o deslocamento ativo. Estes resultados apontam para a necessidade de políticas públicas que promovam um ambiente mais convidativo e seguro, além da necessidade de precisar considerar as desigualdades para promover uma cidade mais saudável, sustentável e socialmente justa.

O segundo artigo, "**A importância da mobilidade ativa e do ambiente construído sobre os níveis de atividade física de adolescentes vulneráveis. Escolha ou necessidade?**", investiga a relação entre os modos de transporte, os hábitos de atividade física e a percepção do ambiente construído entre estudantes de diferentes origens sociais e raciais. Trata-se de uma subamostra estratificada por sexo, cor/raça e escolaridade materna. O estudo destaca que, apesar de as adolescentes de grupos socioeconomicamente vulneráveis caminharem com mais frequência para a escola, elas apresentam menores níveis de atividade física e percepção de saúde quando comparado com as adolescentes menos vulneráveis. Isso sugere que o deslocamento ativo, nesses casos, pode ser mais uma questão de necessidade do que uma escolha consciente de estilo de vida saudável. O estudo conclui que o deslocamento ativo, por si só, não garante níveis adequados de atividade física para esses grupos vulneráveis, reforçando a necessidade de uma abordagem mais ampla e inclusiva em se tratando de políticas de mobilidade urbana.

Por fim, o terceiro artigo, "**Influências do Ambiente Urbano e Rural no Deslocamento Ativo de Adolescentes**", compara os fatores que influenciam o deslocamento ativo entre estudantes que estudam em escolas em contexto urbano e rural. O estudo destaca que, enquanto os estudantes da escola em contexto rural tendem a caminhar mais frequentemente para a escola, devido à proximidade e falta de transporte público, eles também enfrentam desafios relacionados à infraestrutura limitada. Em contraste, estudantes de escola em contexto urbano relatam maior disponibilidade de transporte motorizado, mas enfrentam problemas como trânsito intenso e falta de segurança no caminho para a escola. As diferenças nas percepções e nas condições estruturais entre os ambientes urbano e rural sugerem a necessidade de políticas de mobilidade adaptadas a esses contextos geográficos distintos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Saúde na Escola (PSE). Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/pse>. Acesso em: 28 out. 2024.

BOTELHO, V. H. *et al.* Desigualdades na prática esportiva e de atividade física nas macrorregiões do Brasil: PNAD, 2015. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 26, e0206, 2021.

CHILLON, P.; *et al.* Six-year trend in active commuting to school in Spanish adolescents. The AVENA and AFINOS Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 529-537, Dec. 2013.

CHONG, K. H.; *et al.* Pooled analysis of physical activity, sedentary behavior, and sleep among children from 33 countries. **JAMA Pediatrics**, 30 set., 2024. Ahead of print.

COSTA, F. F.; *et al.* Longitudinal and cross-sectional changes in active commuting to school among Brazilian schoolchildren. **Preventive Medicine**, v. 55, n. 3, p. 212-214, 2012.

CUREAU, F. V.; *et al.* ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, 2016.

DA SILVA, K. S.; *et al.* Environmental correlates of walking and cycling for transportation in Brazilian adolescents. **Journal of Physical Activity and Health**, 2016.

DAVISON, K. K. *et al.* Children's active commuting to school: current knowledge and future directions. **Preventing Chronic Disease**, v. 5, n. 3, p. A100, Jul. 2008.

de REZENDE, L. F., *et al.* Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. **BMC Public Health**. 2014;14:485, 2014.

DIÁRIO DO VALE. Crescimento do transporte individual complica mobilidade em Volta Redonda. **Diário do Vale**, 2016. Disponível em: <https://diariodovale.com.br/economia/crescimento-do-transporte-individual-complica-mobilidade-em-volta-redonda/>. Acesso em: 9 dez. 2023.

DIÁRIO DO VALE. Audiência pública discute fim do ensino médio na FEVRE. 26 de agosto de 2021. Disponível em: <https://diariodovale.com.br/tempo-real/audiencia-publica-discute-fim-do-ensino-medio-na-fevre/>. Acesso em: 28 out. 2024.

FARIAS JÚNIOR, J. C. *et al.* Prática de atividade física e fatores associados em adolescentes no Nordeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 3, p. 505-515, 2012.

FAULKNER, G. E. *et al.* Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review. **Preventive Medicine**, v. 48, n. 1, p. 3-8, 2009.

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE VOLTA REDONDA (FEVRE). História da FEVRE. Disponível em: <http://www.fevre.com.br/a-fevre/2013-03-20-19-49-09>. Acesso em: 28 out. 2024.

G1 SUL DO RIO E COSTA VERDE. “Nível insuportável nos últimos dias”, diz prefeito de Volta Redonda sobre poluição causada pela CSN; imagens chamam atenção. **G1**, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2024/06/25/poluicao-csn.ghtml>. Acesso em: 3 out. 2024.

G1. Volta Redonda tem quase 1 carro para cada dois habitantes, aponta Detran. **G1 Rio de Janeiro**, 25 out. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2018/10/25/volta-redonda-tem-quase-1-carro-para-cada-dois-habitantes-aponta-detran.ghtml>. Acesso em: 9 dez. 2023.

GRAY, C. E.; *et al.* Are we driving our kids to unhealthy habits? Results of the active healthy kids Canada 2013 report card on physical activity for children and youth. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 6, p. 6009-6020, 5 jun. 2014.

GUTHOLD, R.; *et al.* Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34-country comparison. **Journal of Pediatrics**, v. 157, n. 1, p. 43-49 e1, jul. 2010.

GUTHOLD, R.; *et al.* Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1077-e1086, out. 2018.

GUTHOLD, R.; *et al.* Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys. **The Lancet Child & Adolescent Health**, 2020.

HALLAL, P. C.; *et al.* Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247-257, 2012.

HINO, A. A. F.; *et al.* Built environment and physical activity for transportation in adults from Curitiba, Brazil. **Journal of Urban Health**, 2014.

IBGE. Dados de desigualdade salarial em Volta Redonda. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/volta-redonda/pesquisa/37/30255>. Acesso em: 9 dez. 2023.

IBGE. Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil: 2ª edição. **Estudos e Pesquisas: Informações Demográficas e Socioeconômicas**, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/25844-desigualdades-sociais-por-cor-ou-raca.html>. Acesso em: 3 out. 2024.

IBGE. Volta Redonda - população. 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/volta-redonda/panorama>. Acesso em: 24 jul. 2024.

INFOSANBAS. Município de Volta Redonda - RJ. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/volta-redonda-rj/>. Acesso em: 28 out. 2024.

JAUREGUI, A.; *et al.* A multisite study of environmental correlates of active commuting to school in Mexican children. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 13, n. 3, p. 325-332, 2016.

KELLY, P.; *et al.* Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n. 1, p. 132, 2014.

MCDONALD, N. C. Active transportation to school: trends among U.S. schoolchildren, 1969-2001. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 32, n. 6, p. 509-516, jun. 2007.

MIZDRAK, A.; *et al.* Potential of active transport to improve health, reduce healthcare costs, and reduce greenhouse gas emissions: A modelling study. **PLoS One**, v. 14, n. 7, e0219316, 2019.

MUELLER, N.; *et al.* Health impact assessment of active transportation: a systematic review. **Preventive Medicine**, v. 76, p. 103-114, 2015.

OLSHANSKY, S. J.; *et al.* A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. **New England Journal of Medicine**, 2005.

PANTER, J. R.; *et al.* Neighborhood, route, and school environments and children's active commuting. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 38, n. 3, p. 268-278, 2010.

PANTER, J. R.; *et al.* Environmental determinants of active travel in youth: a review and framework for future research. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, p. 34, 23 jun. 2008.

PIZARRO, A. N.; *et al.* Active commuting to school in Portuguese adolescents: using PALMS to detect daily patterns. **Journal of Urban Health**, 2013.

PONT, K.; *et al.* Environmental correlates of children's active transportation: a systematic literature review. **Health & Place**, v. 15, n. 3, p. 827-840, set. 2009.

RECH, C. R.; *et al.* Perceived neighborhood safety is associated with physical activity among adults in Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 9, n. 2, p. 241-248, 2012.

REIMERS, A. K.; *et al.* Systematic review on measurement properties of questionnaires assessing the neighbourhood environment in the context of youth physical activity behaviour. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 461, 2013.

REIS, R. S.; *et al.* Characteristics of the built environment and physical activity levels in urban and rural areas in Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, 2013.

SÁ, G. B. A. R.; *et al.* O Programa Academia da Saúde como estratégia de promoção da saúde e modos de vida saudáveis: cenário nacional de implementação. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2016.

SALLIS, J. F.; *et al.* Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. **The Lancet**, 2016.

SALLIS, J. F. *et al.* An ecological approach to creating active living communities. **Annual Review of Public Health**, v. 27, p. 297-322, 2006.

SANTOS, C. M.; *et al.* Prevalência e fatores associados à inatividade física nos deslocamentos para escola em adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 7, p. 1419-1430, 2010.

SIRARD, J. R.; *et al.* Physical activity and active commuting to elementary school. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, n. 12, p. 2062-2069, dez. 2005.

TAINIO, M.; *et al.* Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? **Preventive Medicine**, v. 87, p. 233-236, 2016.

VOLTA REDONDA. Secretaria Municipal de Educação. Unidades de Ensino Fundamental 12. Disponível em: <http://www2.voltaredonda.rj.gov.br/sme/mod/unidades/fundamental12/index.php>. Acesso em: 28 out. 2024.

VOLTA REDONDA. Obras de mobilidade urbana avançam em Volta Redonda. Prefeitura de Volta Redonda, 2023. Disponível em: <https://www.voltaredonda.rj.gov.br/comunicacao/noticias/8049-obras-de-mobilidade-urbana-avançam-em-volta-redonda/>. Acesso em: 9 dez. 2023.

WONG, B. Y.; FAULKNER, G.; BULIUNG, R. GIS measured environmental correlates of active school transport: a systematic review of 14 studies. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, p. 39, 6 maio 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva, 2018.

3 ARTIGO 1: CAMINHAR PARA A ESCOLA: DETERMINANTES SOCIODEMOGRÁFICOS E DE PERCEPÇÕES SOBRE O AMBIENTE CONSTRUÍDO NO CAMINHO E NO BAIRRO DA ESCOLA.

3.1 Resumo

Os deslocamentos ativos para a escola têm sido considerados uma forma eficaz de se elevar os níveis de atividade física entre escolares. O presente estudo investigou os fatores relacionados à percepção do ambiente construído no caminho e no bairro da escola que se associam realização de caminhadas para a escola entre 2.875 adolescentes de 13 a 16 anos. Os dados foram obtidos por meio de avaliações sociodemográficas, aplicação de questionário estruturado e análises geoespaciais. Foram realizadas análises de regressões logísticas uni e multivariadas tendo como variável dependente a realização de caminhadas para a escola ao menos uma vez por semana. Após ajustes feitos pela distância, os modelos multivariados demonstram que a idade [OR 1.09 (IC95% 1.01 – 1.19)], o peso da mochila [OR 0.88 (IC95% 0.79 – 0.99)], ser de cor preta ou parda [OR 1.48 (IC95% 1.11 – 1.97)], não ter posse de carro na família [OR 1.82 (IC95% 1.33 – 2.55)] e atender as recomendações de atividade física [OR 1.67 (IC95% 1.25 – 2.24)] aumentam as chances de adolescentes caminharem para a escola. Quando consideradas as variáveis sobre o caminho da escola, estudantes com percepções mais favoráveis quanto existência de locais seguros para atravessar a rua e a segurança pessoal [OR 2.28 (IC95% 1.31 – 3.96)] apresentaram maiores chances de caminhar. Por sua vez, após ajustes pela distância, nenhuma variável relacionada as percepções sobre o bairro da escola foram associadas ao caminhar para a escola. No conjunto de variáveis analisadas, a distância casa-escola-casa foi a que apresentou maior razões de chances para caminhar. Quando comparados aos estudantes que residiam acima de 1,26 km da escola, aqueles que residiam abaixo desta distância apresentaram aproximadamente 12 vezes mais chances de caminhar para a escola [(OR 11.7 (IC95% 8.70 – 15.8)]. Esses resultados sugerem que políticas públicas voltadas aos deslocamentos ativos devem considerar diferenças sociodemográficas, com atenção especial aos estudantes pretos e pardos, além de investimentos em segurança e infraestrutura urbana nas rotas até a escola.

Palavras-chave: deslocamento ativo, escolares, desigualdades raciais, ambiente construído.

3.2 Introdução

Apesar dos inúmeros benefícios relacionados à prática de atividade física regular entre crianças e adolescentes (Mueller *et al.* 2015; Kelly *et al.*, 2014), nas últimas décadas, observa-se uma preocupante diminuição nos níveis de atividade física neste grupo etário. Estima-se que cerca de 80% dos adolescentes globalmente não atingem as recomendações diárias de 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa (Guthold *et al.*, 2010; Ferrerira *et al.*, 2018). Uma forma eficaz de incorporar a atividade física no cotidiano desses jovens é o deslocamento ativo para a escola, como caminhar ou andar de bicicleta, sendo uma solução prática, acessível e sustentável, tanto do ponto de vista da saúde quanto do meio ambiente (Pang; Kubacki; Rundle-Thiele, 2017; Loh *et al.*, 2019; George *et al.*, 2022).

A prática do deslocamento ativo para a escola (DAE) vem sofrendo uma redução significativa em vários países ao longo das últimas décadas. Na Nova Zelândia, por exemplo, a proporção de adolescentes que se deslocam ativamente para a escola caiu de 45% para 31% entre 1989 e 2018 (MINISTRY OF TRANSPORT, 2024). Estudos demonstram que o DAE está associado a níveis mais altos de atividade física e melhores indicadores de saúde entre os jovens, tornando-o uma estratégia importante para combater a inatividade física (Sallis *et al.*, 2016). Nas Américas, observa-se uma tendência de queda semelhante em países como Argentina e Uruguai. Na Argentina, a prevalência do deslocamento ativo caiu de 63,4% em 2007 para 55,7% em 2012; no Uruguai, essa taxa passou de 66,9% em 2006 para 56,6% em 2012 (Felez-Nobrega *et al.*, 2023). No Brasil, dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) também revelam uma redução, com a prevalência de DAE entre adolescentes caindo de 70,6% em 2009 para 61,7% em 2012 (Ferreira *et al.*, 2018).

Diversos fatores influenciam as taxas de DAE entre adolescentes, como aspectos individuais, sociais, ambientais e de políticas públicas (Rahman *et al.*, 2023; Sirard; Slater, 2008). A rápida urbanização, aliada às mudanças climáticas e outros desafios urbanos, exige respostas integradas que promovam saúde, equidade e sustentabilidade (Giles-Corti *et al.*, 2022). Melhorias no desenho urbano têm o potencial de reduzir a emissão de gases de efeito estufa, proteger o meio ambiente e

promover a equidade intergeracional, ao mesmo tempo em que tornam as cidades mais resilientes a futuras pandemias (WHO, 2020; Hagel *et al.*, 2019).

Nesse contexto, intervenções no ambiente construído são fundamentais para fomentar o deslocamento ativo, aumentando os níveis de atividade física entre estudantes e contribuindo para a saúde pública no intuito de criarmos cidades mais saudáveis, sustentáveis e socialmente justas (Pereira *et al.*, 2014; Giles-Corti *et al.*, 2011). Políticas públicas que melhoram a infraestrutura urbana, como a criação de ciclovias, calçadas seguras e maior iluminação pública, podem aumentar a percepção de segurança e incentivar o DAE, o que contribui também para a justiça social e a redução das desigualdades sociais (Ferreira *et al.*, 2018; Mandic *et al.*, 2017).

Embora muitos estudos tenham abordado o impacto de aspectos individuais, como gênero e status socioeconômico, e de fatores ambientais, como a infraestrutura urbana, ainda são escassas as investigações que consideram como a percepção do ambiente construído — tanto no caminho casa-escola quanto no entorno da escola — influencia as escolhas de deslocamento dos jovens. Há uma lacuna na literatura no que diz respeito à compreensão dos fatores específicos que influenciam essa prática entre adolescentes no Brasil, especialmente em contextos urbanos de diferentes características socioeconômicas. Adicionalmente, a maioria das pesquisas existentes não analisa em profundidade como variáveis relacionadas a percepção de segurança se relacionam com a prática do deslocamento ativo. Essa lacuna é particularmente relevante no contexto brasileiro, onde a desigualdade social e as características urbanas podem criar barreiras únicas ao deslocamento ativo.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar as percepções do ambiente construído, no caminho casa-escola e no bairro da escola, entre escolares que fazem ou não uso de deslocamento a pé, assim como avaliar os fatores determinantes para o uso de caminhadas, como as variáveis sociodemográficas, o sexo e o peso das mochilas.

3.3 Metodologia

Contexto do Estudo

O presente estudo foi conduzido em Volta Redonda, uma cidade localizada no Vale do Paraíba, região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Conhecida como a "Cidade do Aço" devido à presença da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Volta Redonda é um importante polo industrial da região, com uma população aproximada de 275 mil habitantes (IBGE, 2022). A CSN, no entanto, tem sido alvo de críticas devido à emissão de poluentes atmosféricos, como o chamado "pó preto", uma fuligem industrial associada à siderurgia, que gera preocupações de saúde pública e ambiental no município (G1, 2024).

Com uma área total de 182,317 km², Volta Redonda possui 54 km² de área urbana e 128 km² de área rural. A infraestrutura urbana da cidade é avançada, com 95% das ruas asfaltadas e uma proporção 1,8 habitantes por veículo (G1, 2018). Entretanto, o rápido crescimento da frota de veículos e a poluição industrial representam desafios para a mobilidade e a qualidade do ar, agravando problemas de saúde entre a população.

Amostra e Coleta de Dados

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional (CAAE 45235920.5.0000.5259), em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes receberam informações detalhadas sobre os objetivos e métodos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A execução do projeto MOTIVE (Mobilidade Ativa entre Escolares) envolveu diversas etapas, incluindo reuniões com as direções escolares, capacitação de pesquisadores e professores voluntários e a elaboração de um manual operacional para padronizar a coleta de dados em campo. Caracteriza-se como um estudo observacional transversal baseado em modelos ecológicos voltados à promoção de atividade física e transporte (Panter *et al.*, 2010; Spence; Lee, 2003) e teorias comportamentais (Ajzen, 2002).

As coletas ocorreram entre os meses de outubro e novembro de 2022 e alcançaram um total de 3.345 estudantes devidamente matriculados em seis escolas

públicas do município de Volta Redonda. Para o presente estudo, a amostra foi composta por 2.875 estudantes de ambos os sexos, com idades que variam entre 13 e 16 anos.

Medições antropométricas

As medidas antropométricas incluíram a aferição do peso e da altura dos estudantes com balanças digitais de alta precisão (Ramuzza, Brasil), com margem de erro de 100 gramas. Com esses dados, foi possível calcular o índice de massa corporal (IMC), cujos resultados foram apresentados em termos de média e desvio padrão para análise detalhada. Além disso, o peso das mochilas escolares também foi medido permitindo avaliar a carga transportada pelos estudantes em um dia comum.

Questionário

O principal instrumento de pesquisa foi um questionário estruturado, organizado em seções visando coletar informações sobre os comportamentos de deslocamento dos estudantes e sua relação com a saúde. Antes de responder ao questionário, os participantes foram informados sobre o objetivo do estudo e como suas respostas contribuiriam para entender a relação entre os modos de deslocamento casa-escola, o ambiente construído e a saúde. A estrutura do questionário foi dividida nas seguintes seções: **A) Sobre você:** coletou informações pessoais, como idade, gênero, raça/cor e nível de escolaridade da mãe. Em relação a raça, para fins de análise, os estudantes pretos e pardos foram agrupados e comparados aos de cor branca. Os estudantes responderam a seguinte pergunta sobre a escolaridade materna: Até que nível de ensino (grau) sua mãe estudou ou estudou? As opções de resposta variaram entre: “minha mãe não estudou”, até: “minha mãe terminou a universidade”. Para fins de análise consideramos o valor zero para mães que não estudaram ou não completaram o ensino fundamental; 9 anos

para mães que terminaram o ensino fundamental ou não terminaram o ensino médio; 12 anos para mães que terminaram o ensino médio ou não terminaram a universidade; e finalmente 16 anos para mães que terminaram a universidade. Os estudantes responderam a questões sobre a posse de veículos automotores e bicicletas: “Quantos das seguintes coisas você tem em sua casa?” As respostas variavam entre “nenhum a quatro ou mais”. Os dados foram agrupados entre aqueles que não possuíam nenhum e aqueles que marcaram possuir ao menos um veículo. **B) Sobre a sua saúde:** avaliou aspectos da saúde do estudante, incluindo hábitos relacionados à atividade física. Eles foram coletados a partir da pergunta “Nos últimos 7 dias, em quantos dias você acredita que tenha realizado pelo menos 60 minutos de atividade física?” O questionário apresentava o conceito de atividade física como: “qualquer atividade que aumenta seu batimento cardíaco e faz você respirar mais forte do que em repouso” e foram considerados ativos aqueles que realizavam marcaram no mínimo 5 vezes por semana e que, portanto, atendiam as recomendações de 300 minutos de atividade física semanal. **C) Como você costuma ir e voltar para a escola:** incluía questões sobre o modo de transporte utilizado para o deslocamento diário. Os estudantes responderam a seguinte questão: “na última semana, em quantos dias você caminhou para a escola”? As opções de resposta variaram entre “Nunca” até “5 dias por semana”. Em nossa análise consideramos essa como a variável dependente e agrupamos os estudantes em 3 categorias a saber: “nunca”, “1 a 4 dias por semana” e “todos os dias”. **D) Como é o caminho até a sua escola:** examinou as condições do ambiente construído incluindo o acesso, estética, percepção de segurança no trajeto e pessoal contra crimes, além da infraestrutura para caminhar e pedalar, como a presença de calçadas e ciclovias. Afirmações como: “Existem muitas ladeiras ao longo do caminho” e “O caminho é chato” possuíam opções de resposta em escala *likert* que variavam em 5 níveis entre discordo totalmente até concordo totalmente. Apenas os estudantes que marcaram concordar ou discordar totalmente foram incluídos nas análises. **E) Sobre o bairro da sua escola:** buscou entender as características do bairro onde a escola está localizada, como a presença de coisas interessantes para se ver e fazer (uso misto do solo), a conectividade das ruas, a infraestrutura para atravessar as ruas, presença de poluição sonora e do ar e o limite de velocidade dos veículos. As afirmações, opções de resposta e o agrupamento dos estudantes seguiu o mesmo padrão do bloco D.

Todos os estudantes responderam aos questionários de maneira presencial, durante o período escolar, com a supervisão de pesquisadores de campo e apoio dos professores.

As distâncias entre o local de residência dos estudantes e suas respectivas escolas foram calculadas por meio de uma análise espacial em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Utilizou-se a técnica de combinação de dados (*join data*), especificamente a opção de combinação com outras camadas baseada na localização espacial (*join data from another layer based on spatial location*). Esse método permitiu integrar as camadas geográficas contendo os pontos de residência dos estudantes e das escolas, possibilitando o cálculo automático das distâncias entre cada ponto. Esse procedimento é essencial para avaliar a relação entre a proximidade geográfica e o deslocamento ativo, facilitando a análise de como a distância entre casa e escola pode influenciar as escolhas de transporte dos estudantes.

Análise de dados

Os dados coletados foram analisados utilizando o software estatístico NCSS, versão 24.0.3 (NCSS Statistical Software (2024), Kaysville, Utah, USA). As variáveis sociodemográficas foram descritas por meio de médias e desvios padrão para variáveis contínuas e frequências e percentuais para variáveis categóricas. Para comparar os grupos de estudantes em relação ao deslocamento ativo e variáveis quantitativas, como peso das mochilas e IMC, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) simples. Já para comparar as medianas da idade foi realizado o teste de Kruskal-Wallis. Para as variáveis qualitativas, como raça e sexo, foi utilizado o teste qui-quadrado para avaliar associações entre os grupos. Quando o qui-quadrado indicou diferenças significativas, foram feitas comparações de proporções entre os grupos, utilizando a correção de Bonferroni.

Para explorar as associações entre o DAE e as variáveis sociodemográficas, ambientais e de percepção, realizamos modelos de regressão logística univariada e multivariada.

O processo de análise foi conduzido em três etapas distintas. Primeiramente, uma regressão logística univariada foi realizada para identificar variáveis com

significância estatística em relação a frequência do uso de caminhada para a escola. Em seguida, um modelo de regressão logística multivariada foi ajustado, incluindo todas as variáveis que mostraram significância na regressão univariada, com exceção da variável distância casa-escola, devido ao seu forte papel preditor de deslocamento ativo. Finalmente, uma segunda regressão logística multivariada foi conduzida, desta vez incluindo tanto as variáveis significativas da primeira regressão multivariada quanto a variável distância casa-escola. Esta abordagem permitiu isolar e avaliar a influência da distância no uso de caminhada para a escola, controlando para outros fatores como posse de veículos e percepções do ambiente construído.

A distância de corte (casa-escola) para prever o uso de caminhada para a escola foi estabelecida em 1,26 km com base em análises de curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*). Esse valor foi identificado como o ponto mais sensível e específico para identificar as maiores chances de uso da caminhada como forma de deslocamento para a escola.

3.4 Resultados e discussão

Características Sociodemográficas

A amostra total do estudo foi composta por 2.875 estudantes, distribuídos em três grupos de acordo com a frequência com que caminham para a escola, incluindo os que nunca caminham ($n = 1.461$), os que caminham entre 1 a 4 dias por semana ($n = 458$) e os que caminham todos os dias ($n = 956$). As características sociodemográficas e comportamentais desses grupos estão apresentadas na Tabela 1.

A mediana de idade dos estudantes que caminham para a escola todos os dias e entre 1 a 4 dias por semana foi de 15 anos (14-16), significativamente superior à mediana de 14 (13-15) anos observada entre os que nunca caminham ($p < 0,05$). Esse dado sugere que estudantes mais velhos tendem a caminhar com mais frequência. Não houve diferenças significativas no IMC entre os grupos ($p = 0,27$), com a média de IMC variando de 21,5 a 21,9 kg/m² entre os três grupos.

O peso das mochilas apresentou uma variação significativa entre os grupos. Estudantes que caminham para a escola carregam mochilas mais leves, com uma média de 3,3 kg para os que caminham todos os dias e 3,4 kg para os que caminham de 1 a 4 dias por semana, significativamente menor em comparação com uma média de 3,8 kg entre os que nunca caminham ($p < 0,05$). Esse dado sugere que o peso da mochila pode influenciar a escolha pelo deslocamento ativo.

Quanto à distribuição de gênero, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($p > 0,05$), com proporções similares de meninos e meninas em cada grupo. Aproximadamente 51% dos estudantes que caminham todos os dias são meninos, enquanto 47,6% são meninas.

Em relação à raça, estudantes pretos e pardos caminham com mais frequência do que estudantes brancos ($p < 0,001$). Para muitos desses estudantes, o deslocamento a pé é menos uma escolha e mais uma necessidade imposta pela falta de recursos financeiros e de alternativas viáveis de transporte (Araújo et al., 2010). Estudos demonstram que as barreiras sociais tornam essa prática desafiadora e aponta para uma questão de necessidade, e não de preferência (Salvo et al., 2023; Silva et al., 2018). Essa situação reforça a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade no transporte e garantam acesso seguro para todos os estudantes, independentemente de raça ou condição econômica.

A posse de veículos nas famílias dos estudantes também mostrou uma relação significativa com a frequência de caminhada. Enquanto 57,1% dos estudantes que caminham todos os dias relataram que suas famílias possuem ao menos um carro, a prevalência dentre os que nunca caminham foi de 76,6% ($p < 0,001$). A posse de bicicletas apresentou um padrão semelhante: 44,2% dos estudantes que caminham todos os dias possuem ao menos uma bicicleta em casa, enquanto 52,4% dos que nunca caminham relataram a posse de bicicleta ($p = 0,001$).

Quanto à prática de atividade física, 42,1% dos estudantes que caminham todos os dias atingiam as recomendações de pelo menos 300 minutos de atividade física por semana, comparado a 40,2% dos que caminham de 1 a 4 dias por semana e 33,8% dos que nunca caminham ($p < 0,001$).

Tabela 1- Características sociodemográficas entre estudantes que caminham e não caminham para a escola.

Variáveis	Caminham para a escola				p valor
	Total (n= 2875)	Nunca (n= 1461)	1 a 4 dias por semana (n= 458)	Todos os dias (n= 956)	
Idade (anos) (mediana, amplitude interquartil)	15 (13 - 16)	14 (13 - 15)	15 (14 - 16) ^a	15 (14 - 16) ^a	<0.05
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	21.7 ± 4.8	21.9 ± 5.0	21.8 ± 5.1	21.5 ± 4.4	0.27
Peso da mochila (kg)	3.5 ± 1.4	3.8 ± 1.4	3.4 ± 1.3 ^a	3.3 ± 1.3 ^a	<0.05
Sexo (n, %)					
Masculino	49.6	47.9	51.4	51.1	>0.05
Feminino	49,0	50.7	46.5	47.6	
Raça (n, %)					
Branco	40.1	45.4	34.9 ^a	34.6 ^a	<0.001
Pretos e Pardos	59.9	54.6	65.1 ^a	65.4 ^a	
Escolaridade materna (mediana, amplitude interquartil)	12 (9 - 12)	12 (9 - 12)	12 (9 - 16)	12 (9 - 12)	0.06
Minha família tem ao menos um carro em casa (%)	68.7	76.6	67.2 ^a	57.1 ^{a,b}	<0.001
Eu tenho ao menos uma bicicleta que posso usar para ir para a escola (%)	49.1	52.4	49.1 ^a	44.2 ^{a,b}	0.001
Atividade física autorrelatada na última semana (% de ativos*)	37.5	33.8	40.2 ^a	42.1 ^{a,b}	<0.001

* Percentual daqueles que alcançaram 300 minutos de atividade física por semana.

A letra a significa p<0,05 quando comparado com "Nunca".

A letra b significa p<0,05 quando comparado com "1 a 4 dias por semana".

Fonte: Criado pelos autores.

Percepções sobre o Ambiente Construído

A Tabela 2 apresenta as percepções dos estudantes sobre o caminho e sobre o bairro da escola. Em relação ao acesso, 19,4% dos estudantes consideram que há muitas ladeiras no caminho para a escola, sem diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,21$). Já a percepção de que o caminho é monótono foi mais comum entre aqueles que nunca caminham (24,0%), em comparação com os que caminham entre 1 a 4 dias (18,8%) e aqueles que caminham todos os dias (16,1%) ($p < 0,001$). A familiaridade com os percursos reduz a percepção de monotonia, especialmente entre caminhantes regulares (Harms et al., 2021; Harms, 2023). Isso contribui para uma percepção mais agradável da caminhada, com redução na sensação de tempo e maior satisfação psicológica (Hassan; Elkhateeb, 2021). Dessa forma, caminhar regularmente em trajetos conhecidos pode melhorar a experiência e tornar o percurso menos monótono.

Quando questionados sobre segurança no trânsito, 24,0% dos estudantes que nunca caminham consideraram que há muito tráfego no caminho para a escola, enquanto apenas 11,4% dos que caminham todos os dias concordaram com essa

afirmação ($p < 0,001$). De maneira semelhante, 25,1% dos que nunca caminham acreditam que há cruzamentos perigosos no trajeto, em comparação com 14,5% dos que caminham todos os dias ($p < 0,001$). A maioria dos estudantes acredita que seria melhor haver mais lugares seguros para atravessar as ruas, com maior prevalência dessa opinião entre os que nunca caminham (84,3%) em comparação com os que caminham todos os dias (67,2%) ($p < 0,001$). Além disso, 59% dos estudantes relataram que a redução da velocidade do tráfego melhoraria a segurança, mas essa percepção foi menos comum entre os que caminham todos os dias (52,4%) ($p < 0,005$). No geral, a percepção de que menos tráfego nas ruas seria melhor foi compartilhada por 66,9% dos estudantes, sendo mais prevalente entre os que nunca caminham (75,8%) e menos entre os que caminham todos os dias (52,3%) ($p < 0,001$).

Em relação ao estacionamento de veículos próximos às escolas, 61,8% dos que nunca caminham consideram que haveria benefícios se houvesse menos carros estacionados perto da entrada da escola, enquanto apenas 41,1% dos que caminham todos os dias concordam ($p < 0,001$).

Sobre as preocupações com a segurança pessoal, 9,8% dos estudantes acreditam que o caminho até a escola não tem iluminação adequada, sem diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,36$). No entanto, a percepção de insegurança pessoal foi significativamente maior entre os que nunca caminham (21,9%), em comparação com os que caminham todos os dias (11,6%) ($p < 0,001$).

Esse padrão pode ser mais uma vez explicado pela familiaridade com as rotas, que, conforme apontado por Ilse *et al.* (2021), reduz a carga cognitiva necessária para navegar no ambiente, gerando maior conforto e diminuindo a sensação de risco. Caminhantes regulares tendem a desenvolver comportamentos automáticos e uma memória espacial mais precisa, o que contribui para uma experiência de caminhada mais relaxada e segura (Ilse *et al.*, 2021). A interação social recorrente nesses ambientes também desempenha um papel importante, à medida que a familiaridade e o contato frequente com outras pessoas aumentam a sensação de pertencimento e segurança (Zahnow; Corcoran, 2024).

No entanto, é importante notar que, embora a familiaridade possa reduzir a sensação de perigo, ela também pode induzir um excesso de confiança, levando à diminuição da vigilância e ao aumento do risco em alguns casos (Intini *et al.*, 2022). Dessa forma, a percepção de segurança entre estudantes que caminham

regularmente reflete tanto os benefícios quanto os desafios da familiaridade com o ambiente.

Em termos de infraestrutura para caminhada, 62,4% dos que nunca caminham relataram que mais calçadas seria melhor, enquanto apenas 53,3% dos que caminham todos os dias concordaram ($p < 0,05$). A necessidade de mais manutenção das calçadas foi relatada por 79,5% dos que nunca caminham e por 67,4% dos que caminham todos os dias ($p < 0,001$).

Esses resultados podem indicar que as pessoas que não caminham regularmente têm uma visão mais crítica da infraestrutura, talvez porque suas expectativas de conforto e segurança são mais altas ou porque a falta de familiaridade com o ambiente os torna mais sensíveis a problemas na infraestrutura (Ilse *et al.*, 2021). Por outro lado, os caminhantes diários, familiarizados com os trajetos e acostumados a superar os desafios das calçadas, podem ser mais tolerantes a essas falhas, o que explica a menor percepção sobre essa demanda (Ilse *et al.*, 2021).

Percepções sobre o Bairro da Escola

As percepções sobre o bairro da escola também variaram entre os grupos. Em relação ao uso misto do solo, 27,3% dos estudantes afirmaram que as ruas do bairro da escola são muito íngremes, sem diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,26$). Quanto à facilidade de acesso a locais de interesse próximos, 59,4% dos estudantes concordaram que há muitos lugares acessíveis a pé, com percepções semelhantes entre os grupos ($p = 0,50$).

Sobre a estética do bairro, 35,2% dos estudantes relataram que o bairro da escola tem coisas interessantes para se olhar, sem diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,09$).

O fato de uma maior proporção de estudantes que nunca caminham concordar que a presença de mais faixas de pedestre e sinalização de trânsito para atravessar ruas movimentadas seria melhor, em comparação aos que caminham regularmente ($p < 0,001$), sugere que a ausência desses elementos no ambiente urbano pode ser um fator significativo que desencoraja o deslocamento ativo (Rothman *et al.*, 2021). Além disso, esses mesmos estudantes percebem um maior risco ao atravessar

interseções perigosas ($p < 0,001$), reforçando a ideia de que preocupações com a segurança no trânsito influenciam negativamente sua disposição para caminhar para a escola.

Quanto à qualidade das calçadas, todos os três grupos relataram uma alta prevalência de irregularidades (61,6%), sem diferença significativa entre eles ($p = 0,15$). Embora essa condição seja reconhecida como uma limitação para a segurança e o incentivo ao deslocamento a pé (Rajaei *et al.*, 2021), em nossa análise de regressão logística não foi identificada uma associação estatisticamente significativa entre a qualidade das calçadas e a frequência de caminhada, sugerindo que outros fatores podem ter uma influência mais direta sobre esse comportamento.

A percepção de ruído elevado no bairro da escola foi reportada por 55,6% dos não caminhantes e por 47,0% dos caminhantes, entretanto, essa diferença não apresentou significância estatística ($p = 0,08$), indicando que o ruído possivelmente não exerce uma influência decisiva sobre a escolha pelo deslocamento a pé.

Já a percepção de poluição e tráfego, foi mais acentuada entre os estudantes que nunca caminham em comparação com aqueles que caminham diariamente. A percepção de poluição por fumaça de veículos foi significativamente maior entre os que nunca caminham (42,4% contra 31,8%, $p < 0,01$), assim como a percepção de presença de tráfego intenso (51,4% contra 30,2%, $p < 0,001$).

Esses resultados sugerem que estudantes que não caminham são mais sensíveis aos aspectos negativos do ambiente construído, como poluição e tráfego, possivelmente por falta de exposição e adaptação ao cenário urbano (Ilse *et al.*, 2021). Por outro lado, caminhantes diários podem desenvolver maior tolerância ou adaptação a essas condições (Harms *et al.*, 2021; Harms, 2023). A diferença nas percepções reforça a importância de melhorar a qualidade do ambiente urbano, não apenas para incentivar o deslocamento a pé, mas também para mitigar os efeitos nocivos da poluição e do tráfego, que afetam a saúde e o bem-estar geral dos estudantes.

Não houve diferenças significativas entre os grupos quanto a percepção associada a velocidade do tráfego ($p = 0,06$).

A ausência de diferença significativa na percepção de boa iluminação entre os estudantes que caminham e os que nunca caminham (54,6%, $p = 0,16$) sugere que a iluminação pública no bairro da escola é considerada adequada por ambos os grupos. Isso indica que a iluminação no bairro da escola, apesar de ser um fator relevante

para a segurança pessoal, não parece influenciar diretamente a decisão de caminhar ou não para a escola.

Entretanto, embora a iluminação adequada seja percebida de forma similar entre os grupos, outros fatores de segurança pessoal, como a percepção de crime ou a presença de áreas desertas, podem ainda exercer um papel mais decisivo na escolha do deslocamento (Appleyard; Ferrel, 2015). Melhorar outros aspectos do ambiente construído, além da iluminação, pode ser necessário para incentivar o deslocamento ativo com mais eficácia.

A baixa porcentagem de estudantes (10,2%) que consideram ter apenas um caminho disponível para caminhar até a escola, sem diferenças significativas entre os grupos ($p = 0,48$), indica que a conectividade das ruas não é percebida como uma limitação importante para o deslocamento a pé, ao menos na presente amostra de escolares. Isso sugere que, em termos de infraestrutura viária, os estudantes têm múltiplas opções de rotas, o que poderia facilitar a escolha do deslocamento ativo.

A percepção de que há calçadas suficientes é relativamente alta tanto entre os estudantes que nunca caminham (65,8%) quanto entre os que caminham todos os dias (61,8%), sem diferença significativa entre os grupos ($p = 0,23$). Isso sugere que a quantidade de calçadas, por si só, não é um fator determinante na escolha de caminhar ou não para a escola.

Assim como a presença de calçadas, a percepção sobre a presença de ruas sem saída entre os que nunca caminham (15,6%) e os que caminham diariamente (11,3%) não apresenta diferença significativa ($p = 0,20$) e indica que essa característica não parece ser comum nas percepções dos escolares pesquisados.

Tabela 2- Percepções sobre a rota e a vizinhança sobre caminhar para a escola.

Variáveis	Total (n=2875)	Nunca (n=1461)	Caminham para a escola		p valor
			1 a 4 dias por semana (n=458)	Todos os dias (n=956)	
SOBRE O CAMINHO PARA A ESCOLA					
Eu concordo que...					
Acesso					
Há muitos morros e ladeiras no caminho (%)	19.4	20.6	19.5	17.6	0.21
Estética					
O caminho é chato (%)	20.6	24.0	18.8	16.1 ^a	<0.001
Segurança no trânsito					
Existe muito trânsito ao longo do caminho (%)	18.6	24.0	15.8 ^a	11.4 ^a	<0.001
Existem ruas perigosas para atravessar ao longo do caminho (%)	20.4	25.1	17.4 ^a	14.5 ^a	<0.001
Seria melhor se existissem lugares mais seguros para atravessar as ruas (%)	77.7	84.3	76.4 ^a	67.2 ^a	<0.001
Seria melhor se a velocidade máxima permitida fosse menor (%)	59.0	64.0	56.4	52.4 ^a	<0.005
Seria melhor se houvesse menos trânsito nas vias (%)	66.9	75.8	66.1 ^a	52.3 ^{ab}	<0.001
Seria melhor se existissem menos carros parados ou estacionamentos, próximo a entrada da escola (%)	54.5	61.8	58.2	41.1 ^{ab}	<0.001
Segurança pessoal					
Não existe boa iluminação ao longo do caminho (%)	9.8	10.6	9.4	8.8	0.36
Não me sinto seguro (a) ao longo do caminho (%)	17.2	21.9	13.9 ^a	11.6 ^a	<0.001
Infraestrutura para caminhar					
Seria melhor se existissem mais calçadas (%)	58.6	62.4	57.0	53.3 ^a	<0.05
Seria melhor se houvesse melhor manutenção das calçadas (%)	74.2	79.5	71.1 ^a	67.4 ^a	<0.001
SOBRE A VIZINHANÇA DA ESCOLA					
Eu concordo que...					
Uso misto do solo					
Existem muitas ladeiras (%)	27.3	28.7	22.6	28.0	0.26
Existem muitos lugares de fácil acesso para ir caminhando (%)	59.4	57.4	62.5	60.6	0.50
Estética da vizinhança					
Existem muitas coisas interessantes para ver (%)	35.2	39.0	31.8	31.9	0.09
Segurança no trânsito					
Existem faixas de pedestres e sinais de trânsito nas ruas do bairro da minha escola em que passam muitos carros (%)	52.5	60.1	45.0 ^a	46.2 ^a	<0.001
Existem cruzamentos perigosos (%)	54.7	62.4	51.1	46.5 ^a	<0.001
Existem muitos desníveis ou buracos nas calçadas (%)	58.2	61.6	52.3	56.7	0.15
Existe muito barulho (%)	51.8	55.6	52.2	47.0	0.08
Eu sinto muito cheiro de fumaça (%)	36.9	42.4	33.3	31.8 ^a	<0.01
Tem muito trânsito (%)	41.2	51.4	37.7 ^a	30.2 ^a	<0.001
Os limites de velocidade são baixos (%)	33.2	36.1	36.9	27.4	0.05
Segurança pessoal					
Existe boa iluminação (%)	54.6	58.4	52.2	51.0	0.16
Conectividade das ruas					
Existe apenas um caminho no bairro da minha escola para caminhar (%)	10.2	9.1	11.9	10.7	0.48
Existem calçadas suficientes para caminhar (%)	63.0	65.8	58.2	61.8	0.23
Existem muitas ruas sem-saída (%)	13.4	15.6	12.5	11.3	0.20

A letra a significa p<0,05 quando comparado com "Nunca".

A letra b significa p<0,05 quando comparado com "1 a 4 dias por semana".

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos modelos de regressão logística uni e multivariadas, explorando a associação entre diversas variáveis e razões de chances de se caminhar para a escola.

As análises de regressão logística seguiram três etapas: inicialmente, foi realizada uma regressão univariada para identificar associações individuais entre variáveis e a probabilidade de caminhar (tabela 3).

Tabela 3- Regressões logísticas univariada e multivariadas entre os grupos.

Variáveis	Modelo univariado			Primeiro modelo multivariado			Segundo modelo multivariado		
	Odds	95%	p	Odds	95%	p	Odds	95%	p
	Ratio	CI	valor	Ratio	CI	valor	Ratio	CI	valor
Idade (anos)	1.14	1.09 - 1.19	<0.001	1.08	1.01 - 1.15	0.02	1.09	1.01 - 1.19	0.03*
Peso da mochila (kg)	0,77	0.72 - 0.83	<0.001	0.84	0.77 - 0.92	<0.001	0.88	0.79 - 0.99	0.03*
Sexo									
Masculino	1 (ref.)								
Feminino	1.14	0.98 - 1.33	0.08						
Raça									
Branco	1 (ref.)			1 (ref.)		0.001	1 (ref.)		0.008*
Pretos e pardos	1.56	1.33 - 1.83	<0.001	1.44	1.15 - 1.81		1.48	1.11 - 1.97	
Número de carros em casa									
Um ou mais	1 (ref.)			1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		<0.001*
Nenhum	2.14	1.81 - 2.52	<0.001	1.75	1.37 - 2.23		1.82	1.33 - 2.50	
Número de bicicletas em casa									
Uma ou mais	1 (ref.)			1 (ref.)		0.07	1 (ref.)		
Nenhuma	1.30	1.12 - 1.51	<0.001	1.22	0.98 - 1.53				
Atividade física autorrelatada na última semana									
Inativos	1 (ref.)			1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		<0.001*
Ativos	1.39	1.19 - 1.62	<0.001	1.60	1.28 - 2.01		1.67	1.25 - 2.24	
Distância casa-escola									
≥ 1.26 km	1 (ref.)						1 (ref.)		<0.001*
< 1.26 km	11.8	9.6 - 14.1	<0.001				11.7	8.70 - 15.8	
SOBRE O CAMINHO PARA A ESCOLA									
O caminho é chato									
Concordo	1 (ref.)			1 (ref.)		0.45			
Discordo	1.79	1.41 - 2.28	<0.001	0.89	0.65 - 1.21				
Existe muito trânsito (%)									
Concordo	1 (ref.)			1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.22
Discordo	3.49	2.72 - 4.49	<0.001	2.54	1.84 - 3.51		1.31	0.85 - 2.02	
Existem travessias perigosas (%)									
Concordo	1 (ref.)			1 (ref.)		0.26			
Discordo	2.60	2.05 - 3.31	<0.001	1.22	0.86 - 1.73				
Seria melhor se houvesse lugares mais seguros para atravessar (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.03	1 (ref.)		0.003*
Discordo	2.26	1.73 - 2.96		1.56	1.04 - 2.35		2.28	1.31 - 3.96	
Seria melhor se o limite de velocidade fosse menor (%)									
Concordo	1 (ref.)		0.001	1 (ref.)		0.06			
Discordo	1.53	1.19 - 1.99		0.69	0.48 - 1.01				
Seria melhor se houvesse menos trânsito (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.11	1 (ref.)		0.91
Discordo	2.36	1.83 - 3.06		1.39	0.92 - 2.07		0.97	0.51 - 1.64	
parados ou estacionamentos, próximo a entrada da escola (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.74			
Discordo	1.83	1.43 - 3.56		1.06	0.75 - 1.51				
Eu não me sinto seguro (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.006	1 (ref.)		0.02*
Discordo	2.66	2.10 - 3.39		1.58	1.14 - 2.19		1.63	1.06 - 2.50	
Seria melhor se existissem mais calçadas (%)									
Concordo	1 (ref.)		0.006	1 (ref.)		0.27			
Discordo	1.38	1.10 - 1.73		0.84	0.61 - 1.15				
Seria melhor se houvesse melhor manutenção das calçadas (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.99			
Discordo	1.77	1.37 - 2.29		1.00	0.67 - 1.48				
SOBRE A VIZINHANÇA DA ESCOLA									
Existem faixas de pedestres e sinais de trânsito (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.02	1 (ref.)		0.83
Discordo	0.56	0.42 - 0.74		0.73	0.64 - 0.85		0.96	0.64 - 1.43	
Existem cruzamentos perigosos (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.05	1 (ref.)		0.07
Discordo	1.81	1.36 - 2.39		1.38	1.00 - 1.89		1.47	0.96 - 2.24	
Eu sinto muito cheiro de fumaça (%)									
Concordo	1 (ref.)		0.002	1 (ref.)		0.40			
Discordo	1.54	1.17 - 2.02		1.14	0.84 - 1.54				
Tem muito trânsito (%)									
Concordo	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		<0.001	1 (ref.)		0.18
Discordo	2.19	1.66 - 2.90		1.83	1.34 - 2.51		1.32	0.88 - 2.00	
Os limites de velocidade são baixos (%)									
Concordo	1 (ref.)		0.11						
Discordo	0.77	0.57 - 1.05							

O símbolo *** significa valor de p<0.05 no segundo modelo multivariado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise univariada revelou que a idade foi associada à maior probabilidade de caminhar para a escola. A cada ano adicional de idade, há um aumento de 14% nas chances de os estudantes optarem pelo deslocamento ativo (OR 1,14, IC: 1,09–1,19, $p < 0,001$). Isso pode se justificar por estudantes mais velhos terem maior independência ou confiança para caminhar, possivelmente devido à maior autonomia ou familiaridade com o trajeto (Ilse *et al.*, 2021; Pabayoy; Gauvin; Barnett, 2011).

O peso da mochila apresentou uma relação inversamente proporcional no deslocamento ativo. Quanto mais pesadas eram as mochilas menor eram as chances de se caminhar para a escola (OR = 0,77, IC: 0,72–0,83, $p < 0,001$). Esse achado sugere que a carga física elevada é uma barreira para o deslocamento a pé, destacando a necessidade de medidas para reduzir o peso das mochilas ou oferecer alternativas, como armários nas escolas, para incentivar o deslocamento ativo (Mandic *et al.*, 2018).

Quanto à raça, estudantes pretos e pardos tinham 56% mais chances de caminhar em comparação com estudantes brancos (OR = 1,56, IC: 1,33–1,83, $p < 0,001$). O número de carros disponíveis na família também foi um fator relevante. Estudantes de famílias sem posse de carros apresentaram 2,14 vezes mais chances de caminhar para a escola (OR = 2,14, IC: 1,81–2,52, $p < 0,001$). Esses resultados sugerem que o uso da caminhada é mais comum em contextos socioeconômicos mais desfavorecidos, onde há menor acesso a veículos, indicando a importância de adaptar políticas de mobilidade que considerem as desigualdades raciais e socioeconômicas. Eles trazem à tona um debate relevante e atual sobre a prática de atividade física, que pode ocorrer tanto por escolha quanto por necessidade, especialmente em contextos de vulnerabilidade social (Hallal *et al.*, 2024; Knuth *et al.*, 2024; Stankov *et al.*, 2024; Salvo *et al.*, 2023). A maior probabilidade de caminhar entre estudantes pretos, pardos e aqueles de famílias sem acesso a veículos sugere que o deslocamento ativo muitas vezes reflete não apenas uma preferência, mas também uma limitação socioeconômica.

A atividade física autorrelatada também mostrou forte associação com o deslocamento ativo. Estudantes que relataram um hábito de atividade física na última semana alinhados a recomendação de pelo menos 300 minutos apresentaram 39% mais chances de caminhar para a escola (OR = 1,39, IC: 1,19–1,62, $p < 0,001$). Esses resultados sugerem que indivíduos que já possuem hábitos regulares de atividade física estão mais inclinados a adotar a caminhada como meio de transporte,

reforçando a relação entre um estilo de vida fisicamente ativo e o uso de modos de deslocamento ativo.

A distância até a escola emergiu como o fator mais determinante para o deslocamento ativo. Estudantes que moram a menos de 1,26 km da escola apresentaram 11,8 vezes mais chances de caminhar (OR = 11,8, IC: 9,6–14,1, $p < 0,001$), o que destaca a importância da proximidade entre a escola e a casa no incentivo à mobilidade a pé. Esse resultado reforça que, quando a escola está acessível a uma curta distância, a caminhada se torna a escolha natural de deslocamento, independentemente de outros fatores (Silva *et al.*, 2020; Omura *et al.*, 2019; Faulkner *et al.*, 2010).

Variáveis relacionadas à percepção do ambiente também foram analisadas. Estudantes que discordavam de que havia muito tráfego no caminho para a escola tinham 3,49 vezes mais chances de caminhar (OR = 3,49, IC: 2,72–4,49, $p < 0,001$).

No primeiro modelo multivariado, que excluiu a variável "distância até a escola", as associações observadas na análise univariada foram examinadas para avaliar o impacto das demais variáveis independentes sobre o desfecho. A idade continuou sendo um fator significativo, com cada ano adicional aumentando as chances de caminhar em 8% (OR = 1,08, IC: 1,01–1,15, $p = 0,02$). O peso da mochila manteve sua associação inversamente proporcional, com estudantes carregando mochilas mais leves apresentando maior probabilidade de caminhar (OR = 0,84, IC: 0,77–0,92, $p < 0,001$). A raça também se manteve significativa: estudantes pretos e pardos tinham 44% mais chances de caminhar para a escola do que estudantes brancos (OR = 1,44, IC: 1,15–1,81, $p = 0,001$). Da mesma forma, a ausência de carros na casa permaneceu como um fator associado ao deslocamento ativo, com OR = 1,75 (IC: 1,37–2,23, $p < 0,001$). Estudantes fisicamente ativos continuaram apresentando maiores razões de chance para caminhar (OR = 1,60, IC: 1,28–2,01, $p < 0,001$). Além disso, a percepção de segurança viária, como a existência de mais locais seguros para atravessar a rua, foi significativa (OR = 1,56, IC: 1,04–2,35, $p = 0,03$). Estudantes que se sentiam seguros no caminho para a escola tinham 58% mais chances de caminhar (OR = 1,58, IC: 1,14–2,19, $p = 0,006$). Algumas variáveis, como a percepção de tráfego intenso e a necessidade de melhor manutenção das calçadas, perderam significância no modelo multivariado quando ajustado pela distância até a escola.

No segundo modelo multivariado ajustado pela distância até a escola, os resultados revelaram o impacto independente dessa variável, confirmando sua forte

influência. Estudantes que moravam a menos de 1,26 km da escola tinham aproximadamente 12 vezes mais chances de caminhar em comparação com aqueles que moravam a uma distância maior (OR = 11,7, IC: 8,70–15,8, $p < 0,001$). A construção de escolas próximas às áreas residenciais pode reduzir a dependência de veículos motorizados e incentivar deslocamentos mais sustentáveis (Panter *et al.*, 2010; Mandic *et al.*, 2022). Este dado corrobora com a literatura, que aponta que distâncias curtas tornam o deslocamento ativo mais viável, prático e atraente (Reimers *et al.*, 2013; Ferrari *et al.*, 2018).

Outras associações permaneceram significativas nesse modelo. A idade continuou sendo significativa, com OR = 1,09 (IC: 1,01–1,19, $p = 0,03$), e o peso da mochila ainda mostrou uma associação negativa com o deslocamento ativo (OR = 0,88, IC: 0,79–0,99, $p = 0,03$). Alguns estudos anteriores corroboram estes achados. O peso adicional aumenta o desconforto e o esforço físico, tornando o deslocamento ativo menos atrativo (Silva *et al.*, 2021; Mandic *et al.*, 2018). Políticas escolares que incentivem o uso de materiais didáticos digitais ou ofereçam armários para reduzir o peso carregado pelos estudantes podem ser estratégias eficazes para mitigar esse fator e aumentar as taxas de DAE (Pereira *et al.*, 2014).

A raça continuou sendo um fator importante, com estudantes pretos e pardos apresentando 48% mais chances de caminhar (OR = 1,48, IC: 1,11–1,97, $p = 0,008^*$). A falta de carros na casa também se manteve associada ao deslocamento ativo (OR = 1,82, IC: 1,33–2,50, $p < 0,001^*$). Isso reflete as desigualdades socioeconômicas, em que estudantes de minorias raciais muitas vezes têm menor acesso a veículos motorizados e, conseqüentemente, dependem mais do deslocamento ativo (Reis *et al.*, 2013). Esse resultado está alinhado com estudos que associam o deslocamento ativo à falta de alternativas de mobilidade em grupos mais vulneráveis (Santos *et al.*, 2019). Melhorar o ambiente construído para esses estudantes, tornando o deslocamento mais seguro e acessível, pode ajudar a reduzir desigualdades urbanas, promovendo uma mobilidade mais justa socialmente. Por outro lado, promover o uso do deslocamento ativo em comunidades onde o uso de automóveis é predominante pode ser essencial para incentivar uma mudança cultural em favor de uma mobilidade mais sustentável (Silva *et al.*, 2014).

A atividade física autorrelatada também se mostrou um fator importante, com estudantes fisicamente ativos na semana anterior apresentando maior probabilidade de realizar DAE (OR = 1,67; IC 95%: 1,25–2,24; $p < 0,001$). Isso sugere que o

deslocamento ativo pode estar inserido em um estilo de vida mais ativo de maneira geral. Políticas e programas que incentivem a prática de atividades físicas, como campanhas educativas e melhorias na infraestrutura escolar, podem complementar esforços para promover o deslocamento ativo (Khan; Mandic; Uddin, 2021; Chillón *et al.*, 2011).

Estudantes que se sentiam seguros ao atravessar ruas movimentadas apresentaram uma probabilidade significativamente maior de optar pelo deslocamento ativo (OR = 2,28; IC 95%: 1,31–3,96; $p = 0,003$). Melhorias na infraestrutura de segurança viária, como faixas de pedestres, sinais de trânsito e semáforos, são essenciais para aumentar a percepção de segurança e, conseqüentemente, incentivar mais estudantes a caminharem para a escola (Giles-Corti *et al.*, 2011; Yu *et al.*, 2012). Além disso, estudantes que relataram se sentir seguros em geral também apresentaram maiores taxas de deslocamento ativo (OR = 1,63; IC 95%: 1,06–2,50; $p = 0,02$). Políticas que melhorem a iluminação pública e promovam uma maior presença de policiamento podem aumentar a confiança dos estudantes e de suas famílias, promovendo um ambiente mais propício ao deslocamento ativo (Guthold *et al.*, 2010; Macedo *et al.*, 2023; Koekemoer *et al.*, 2017).

Em geral, esse cenário revela a complexa interação entre variáveis sociodemográficas, comportamentais e ambientais na determinação do DAE. A forte influência da proximidade casa-escola, evidenciada pela associação significativa com distâncias curtas, reforça a importância de políticas urbanas que facilitem o acesso às escolas, promovendo a mobilidade ativa. Da mesma forma, o papel das percepções de segurança e da infraestrutura urbana, como a presença de faixas de pedestres e sinalização de trânsito, sugere que investimentos em melhorias no ambiente construído podem aumentar a adesão ao deslocamento ativo entre estudantes de diferentes perfis. A relevância dos fatores socioeconômicos e raciais, como a menor disponibilidade de veículos entre estudantes pretos e pardos, evidencia desigualdades que impactam as opções de mobilidade. Em conjunto, esses resultados apontam para a necessidade de políticas integradas que, ao atender às necessidades de segurança, acessibilidade e justiça social, incentivem práticas de deslocamento mais saudáveis e sustentáveis, contribuindo para uma cidade mais inclusiva e promotora de saúde.

Implicações

Os dados deste estudo trazem implicações práticas importantes para a formulação de políticas públicas que incentivem o DAE. A forte associação entre proximidade da escola e o DAE ressalta a necessidade de políticas urbanas que incentivem a construção de escolas próximas às áreas residenciais, o que pode aumentar significativamente as taxas de DAE e, assim, contribuir para a saúde física e mental dos estudantes (Panter *et al.*, 2010).

Além disso, as percepções de segurança tanto no trânsito quanto pessoal são fundamentais para a promoção do DAE. Investir em infraestrutura segura, como faixas de pedestres, semáforos e calçadas adequadas, juntamente com melhorias na iluminação pública e policiamento, pode criar um ambiente mais acolhedor para que os estudantes escolham o deslocamento ativo (Giles-Corti *et al.*, 2022).

A abrangência da amostra estudada, composta por um número significativo de estudantes de diferentes contextos urbanos, permitiu uma análise robusta e detalhada das variáveis que influenciam o DAE. No entanto, é importante reconhecer algumas limitações do estudo, como o fato de ser uma análise transversal, o que impede a determinação de causalidade. Além disso, a coleta de dados autorrelatados pode estar sujeita a vieses de memória e desejabilidade social, especialmente em relação à atividade física e percepções de segurança (Reimers *et al.*, 2013).

Por fim, o estudo foi conduzido em uma única cidade brasileira, o que pode limitar a generalização dos resultados. Futuros estudos poderiam replicar essa investigação em diferentes regiões do país e em outros contextos urbanos para verificar a consistência dos achados e expandir a aplicabilidade das recomendações em nível nacional.

3.5 Conclusão

O presente estudo buscou responder a uma lacuna da literatura, ao examinar como as percepções do ambiente construído — tanto no caminho para a escola quanto no bairro da escola — influenciam a prática de deslocamento ativo entre estudantes em um contexto urbano brasileiro. Os resultados confirmaram que a

distância casa-escola é o fator mais determinante no deslocamento ativo, evidenciando que estudantes que vivem a menos de 1,26 km de suas escolas têm uma razão de chance significativamente maior de optar pela caminhada. Esse achado ressalta a importância de planejar o ambiente urbano de forma a facilitar o acesso a pé às escolas.

Além da distância, os dados evidenciaram que a idade dos estudantes e o peso das mochilas também desempenham papéis significativos. Estudantes mais velhos apresentaram maior razões de chances de optar pelo DAE. Em contraste, o peso das mochilas teve uma relação inversa com a caminhada, sugerindo que mochilas mais leves facilitam o deslocamento a pé. Esse achado reforça a necessidade de intervenções, como a instalação de armários nas escolas, para reduzir a carga física dos estudantes e, assim, incentivar o deslocamento ativo.

As análises também apontaram desigualdades raciais e socioeconômicas. Estudantes pretos e pardos, bem como aqueles de famílias com menos acesso a veículos, mostraram-se mais dependentes da caminhada. Não possuir veículos aumentou significativamente a probabilidade de deslocamento ativo, o que indica que, para muitos estudantes, a caminhada não é apenas uma escolha, mas uma necessidade. Esse dado sublinha a importância de políticas equitativas de mobilidade que garantam maior acessibilidade para todos, especialmente aos mais vulneráveis.

Outra variável relevante identificada foi a atividade física autorrelatada. Estudantes que alcançavam as recomendações de 300 minutos semanais de atividade física apresentaram maiores chances de caminhar para a escola. Esse dado sugere que a um estilo de vida fisicamente ativo parece favorecer escolhas mais ativas de deslocamento, reforçando a sinergia entre atividades físicas diárias e deslocamentos sustentáveis.

Por fim, a percepção de segurança viária. Estudantes que relataram se sentir seguros ao atravessar ruas movimentadas e aqueles que consideraram adequadas as infraestruturas de travessia, como faixas de pedestres e semáforos, apresentaram maiores razões de chance para caminhar para a escola. Este achado indica que melhorar a segurança no ambiente urbano, especialmente nas rotas escolares, pode ser uma estratégia eficaz para aumentar a adesão ao DAE. Pensar a criação de rotas seguras no bairro da escola pode ser uma importante estratégia para o estímulo do DAE.

Os resultados deste estudo evidenciam a importância de políticas urbanas integradas que promovam proximidade entre residência e escola, segurança no ambiente construído e estratégias para mitigar desigualdades sociais. A implementação de intervenções que atendam a esses aspectos poderá incentivar práticas de deslocamento mais saudáveis e sustentáveis, contribuindo para a criação de cidades mais inclusivas e promotoras de saúde. Futuros estudos em diferentes regiões e contextos urbanos podem expandir a aplicabilidade desses achados, oferecendo uma base para a formulação de políticas públicas eficazes em todo o país.

REFERÊNCIAS

AJZEN, I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. **Journal of Applied Social Psychology**, 32, 665–683, 2002.

APPLEYARD, B.; FERRELL, C. The Meaning of “Mean Streets” for Sustainable & Active Travel: Crime, (Pedestrian/Bike) Casualties and Mode Choice. **Journal of Transport & Health**, 2015.

ARAÚJO, R. H. de O. et al. Physical activity, TV viewing, and human development index in Brazilian adolescents: Results from the National School Health Survey. **Motricidade**, v. 27, 2021. DOI: 10.1590/s1980-657420210000159.

ARAÚJO, E. M. et al. Desigualdades em saúde e raça/cor da pele: revisão da literatura do Brasil e dos Estados Unidos (1996-2005). **Saúde Coletiva**, v. 7, n. 40, p. 116-121, 2010.

CHILLÓN, P. et al. A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, 2011. DOI: 10.1186/1479-5868-8-10.

DENATRAN. Frota de veículos automotores. Publicado em 2021. Acesso em 26 jul. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/denatran/pt-br>.

FAULKNER, G. E. *et al.* What’s “quickest and easiest?”: parental decision making about school trip mode. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, vol. 7, p. 62, Aug. 2010.

FELEZ-NOBREGA, M. et al. Active school commuting in adolescents from 28 countries across Africa, the Americas, and Asia: a temporal trends study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 20, n. 1, 2023.

FERRARI, G. L. de M. et al. Active transportation to school for children and adolescents from Brazil: a systematic review. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 20, n. 4, p. 406–414, 2018. DOI: 10.5007/1980-0037.2018v20n4p406.

FERREIRA, R. W. et al. Desigualdades sociodemográficas na prática de atividade física de lazer e deslocamento ativo para a escola em adolescentes: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE 2009, 2012 e 2015). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, 2018. DOI: 10.1590/0102-311x00037917.

G1. Volta Redonda tem quase 1 carro para cada dois habitantes, aponta Detran. **G1 Rio de Janeiro**, 25 out. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2018/10/25/volta-redonda-tem-quase-1-carro-para-cada-dois-habitantes-aponta-detran.ghtml>. Acesso em: 9 dez. 2023.

G1 SUL DO RIO E COSTA VERDE. “Nível insuportável nos últimos dias”, diz prefeito de Volta Redonda sobre poluição causada pela CSN; imagens chamam atenção. 2024. Acesso em: 3 Out. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2024/06/25/poluicao-csn.ghtml>.

GEORGE, S. M. et al. Improving active travel to school and its surveillance: an overlooked opportunity in health promotion and chronic disease prevention. **Translational Behavioral Medicine**, v. 12, n. 7, p. 810–815, 2022.

GILES-CORTI, B. et al. Creating healthy and sustainable cities: what gets measured, gets done. **Lancet Global Health**, v. 10, n. 6, p. e782-e785, 2022. DOI: 10.1016/S2214-109X(22)00070-5.

GILES-CORTI, B. et al. School site and the potential to walk to school: the impact of street connectivity and traffic exposure in school neighborhoods. **Health & Place**, v. 17, n. 2, p. 545–550, 2011. DOI: 10.1016/j.healthplace.2010.12.011.

GUTHOLD, R. et al. Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34-country comparison. **Journal of Pediatrics**, v. 157, n. 1, p. 43–49, 2010. DOI: 10.1016/j.jpeds.2010.01.019.

HAGEL, B. E. et al. The built environment and active transportation safety in children and youth: a study protocol. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 728, 2019. DOI: 10.1186/s12889-019-7024-6.

HALLAL, P. C. *et al.* The future of physical activity: from sick individuals to healthy populations. **International Journal of Epidemiology**, v. 53, n. 5, 2024.

HALLAL, P. C. *et al.* Socioeconomic trajectories from birth to adolescence and risk factors for noncommunicable disease: prospective analyses. **Journal of Adolescent Health**, v. 51, n. 6 Suppl, p. S32-7, 2012. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2012.06.022.

HARMS, M. I. Distracted by familiarity: implications of 'autopilot' as a default cognitive mode. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 97, 2023. doi: 10.1016/j.trf.2023.10.021.

HASSAN, D. K.; ELKHATEEB, A. Walking experience: exploring the trilateral interrelation of walkability, temporal perception, and urban ambiance. **Frontiers of Architectural Research**, v. 10, n. 1, 2021. doi: 10.1016/J.FOAR.2021.02.004.

IBGE. Volta Redonda - População. Publicado em 2022. Acesso em 24 jul. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/volta-redonda/panorama>.

ILSE, M. *et al.* The role of route familiarity in traffic participants' behaviour and transport psychology research: a systematic review. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 9, 2021.

INTINI, P. *et al.* Route familiarity in road safety: a literature review and an identification proposal. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 62, 2019. doi: 10.1016/J.TRF.2018.12.020.

KELLY, P. *et al.* Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n. 1, p. 132, 2014.

KHAN, A.; MANDIC, S.; UDDIN, R. Association of active school commuting with physical activity and sedentary behaviour among adolescents: a global perspective from 80 countries. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 24, n. 6, p. 567-572, 2021.

KNUTH, A. G. *et al.* Is it possible to decolonize the field of physical activity and health? **Journal of Physical Activity & Health**, v. 21, n. 7, p. 633-635, 2024.

KOEKEMOER, K. *et al.* Child pedestrian safety knowledge, behaviour and road injury in Cape Town, South Africa. **Accident Analysis and Prevention**, v. 99, n. Pt A, p. 202–209, 2017. DOI: 10.1016/j.aap.2016.11.020.

LOH, V. H. Y. et al. Built environment and physical activity among adolescents: the moderating effects of neighborhood safety and social support. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 1, p. 132, 2019. DOI: 10.1186/s12966-019-0898-y.

MACEDO, F. E. et al. The influence of the built environment on active school travel in the Netherlands: A mode choice analysis. **Multimodal Transport**, v. 2, n. 4, p. 100103, 2023. DOI: 10.1016/j.multra.2023.100103.

MANDIC, S. et al. Adolescents' perceptions of cycling versus walking to school: Understanding the New Zealand context. **Journal of Transport & Health**, v. 4, p. 294–304, 2017. DOI: 10.1016/j.jth.2016.10.007.

MANDIC, S. et al. Adolescents' perceptions of walking and cycling to school differ based on how far they live from school. **Journal of Transport & Health**, v. 24, p. 101316, 2022. DOI: 10.1016/j.jth.2021.101316.

MANDIC, S. et al. School bag weight as a barrier to active transport to school among New Zealand adolescents. **Children**, v. 5, n. 10, p. 1–11, 2018. DOI: 10.3390/children5100129.

MARZI, I.; REIMERS, A. K. Children's independent mobility: current knowledge, future directions, and public health implications. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 11, p. 2441, 2018. DOI: 10.3390/ijerph15112441.

MINISTRY OF TRANSPORT. New Zealand Household Travel Survey 2015-2018. Publicado em 24 jul. 2024. Disponível em: <https://www.transport.govt.nz/mot-resources/household-travel-survey>.

MUELLER, N. *et al.* Health impact assessment of active transportation: a systematic review. **Preventive Medicine**, v. 76, p. 103-114, 2015.

OMURA, J. D. *et al.* Prevalence of children walking to school and related barriers- United States, 2017. **Preventive medicine**, United States, vol. 118, p. 191–195, Jan. 2019.

PANG, B.; KUBACKI, K.; RUNDLE-THIELE, S. Promoting active travel to school: a systematic review (2010–2016). **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 638, 2017. DOI: 10.1186/s12889-017-4648-2.

PANTER, J. R., et al. Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour in school children. **Journal of Epidemiology Community Health**, 64, p. 41–48, 2010.

PEREIRA, B. O. et al. Deslocamento ativo nas rotinas de vida das crianças: estudo em escola urbana. Publicado online em 2014.

RAHMAN, M. L. et al. Association between perceived and objective measures of school neighbourhood built environment and active transport to school in New Zealand adolescents. **Active Travel Studies: An Interdisciplinary Journal**, v. 3, n. 2, p. 1-22, 2023.

RAHMAN, M. L. et al. Active transport to school and school neighbourhood built environment across urbanisation settings in Otago, New Zealand. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 23, 2020.

RAJAEI, M. *et al.*. Socioeconomic and racial disparities of sidewalk quality in a traditional rust belt city. **SSM - Population Health**, 2021.

REIMERS, A. K. et al. Systematic review on measurement properties of questionnaires assessing the neighbourhood environment in the context of youth physical activity behaviour. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 461, 2013. DOI: 10.1186/1471-2458-13-461.

REIS, R. S. et al. Bicycling and walking for transportation in three Brazilian cities. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 44, n. 2, p. e9-e17, 2013. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.10.014.

ROTHMAN, L. *et al.*. Active school transportation and the built environment across Canadian cities: Findings from the child active transportation safety and the environment (CHASE) study. **Preventive Medicine**, 2021.

SALLIS, J. F. et al. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. **The Lancet**, v. 387, n. 10034, p. 2207–2217, 2016. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)01284-2.

SALVO D. *et al.* When Moving Is the Only Option: The Role of Necessity Versus Choice for Understanding and Promoting Physical Activity. In: Low- and Middle-Income Countries. **Annu Rev Public Health**. 2023

SANTANA, F. da S. et al. Association between active commuting and elevated blood pressure in adolescents. **Einstein (São Paulo)**, v. 15, n. 4, p. 415–420, 2017. DOI: 10.1590/S1679-45082017AO4093.

SANTOS, D. S. dos et al. Iniquities in the built environment related to physical activity in public school neighborhoods in Curitiba, Paraná State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 5, p. e00110218, 2019. DOI: 10.1590/0102-311x00110218.

SILVA, A. A. de P. *et al.* Characteristics of the schools' surrounding environment, distance from home and active commuting in adolescents from Curitiba, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Brazil, vol. 23, p. e200065, 2020.

SILVA, A. A. de P. *et al.* Socioeconomic status moderates the association between perceived environment and active commuting to school. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 93, 2018.

SILVA, K. S. *et al.* Tempo gasto em diferentes meios de transporte escolar por estudantes brasileiros: mudanças após uma década (2001-2011). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 2471–2476, 2014.

SIRARD, J.; SLATER, M. Walking and bicycling to school: a review. **American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 2, p. 372–396, 2008. DOI: 10.1177/1559827608320127.

SPENCE, J. C.; LEE, R. E. Toward a comprehensive model of physical activity. **Psychology of Sport and Exercise**, 4, 7–24, 2003.

STANKOV, I. *et al.* Uncovering physical activity trade-offs in transportation policy: a spatial agent-based model of Bogotá, Colombia. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 21, n. 1, p. 54, 2024.

WHO. WHO Global Strategy on Health, Environment and Climate Change and Wellbeing: Sustainably through Healthy Environments. Publicado em 2020.

YU, J. *et al.* Childhood road safety behaviors in China: a cross-sectional study of Guangzhou city. **Traffic Injury Prevention**, v. 13, n. 6, p. 620–630, 2012. DOI: 10.1080/15389588.2012.670814.

ZAHNOW, R.; CORCORAN, J. Reimagining the familiar stranger as a source of security: generating guardianship through everyday mobility. **Security Journal**, 2024. doi: 10.1057/s41284-024-00437-1.

4 ARTIGO 2: A IMPORTÂNCIA DA MOBILIDADE ATIVA E DO AMBIENTE CONSTRUÍDO SOBRE OS NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA DE ADOLESCENTES VULNERÁVEIS: ESCOLHA OU NECESSIDADE?

4.1 Resumo

A mobilidade ativa entre escolares tem sido considerada importante para a promoção de saúde ao incorporar a prática de atividade física na rotina de adolescentes. No entanto, são limitados os estudos que avaliam contextos de vulnerabilidade em cidades brasileiras. O objetivo foi analisar os modos de deslocamento, os hábitos de atividade física e as percepções do ambiente construído no caminho e no bairro da escola, de adolescentes, em função do sexo, raça e nível de escolaridade da mãe. 563 estudantes responderam a um questionário com dados sociodemográficos, modos de deslocamento, hábitos de atividade física e aspectos relacionados ao ambiente construído. Os estudantes foram divididos em três grupos: a) meninos brancos cujas mães possuíam maiores níveis de escolaridade (MBA); b) meninas pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB) e; c) meninas pretas e pardas cujas mães possuíam maiores níveis de escolaridade (FPA). Se por um lado o grupo FPB foi o que caminhou com mais frequência à escola (52%), por outro, foi o que menos atingiu níveis adequados de atividade física (27%) e prática esportiva (19%). Quando comparados ao grupo MBA (51%), os grupos FPB (29%) e FPA (37%) relataram com menor frequência uma boa percepção de saúde ($p < 0,001$). Não foram observadas diferenças significativas quanto a percepção do ambiente construído ($p > 0,05$). Concluímos que o deslocamento ativo para escola parece não ser suficiente para que estudantes de grupos vulneráveis atinjam níveis adequados de atividade física e boa percepção de saúde.

Palavras-chave: ambiente construído, atividade física, mobilidade urbana, desigualdades sociais, saúde pública.

4.2 Introdução

O deslocamento ativo para a escola tem sido associado a melhores condições de saúde e meio ambiente. Neste sentido, um recente estudo conduzido por Ding, Ding e Feng (2023) demonstrou que andar de bicicleta para a escola estava

relacionado a um status de saúde autoavaliado mais elevado, peso corporal mais saudável e níveis mais baixos de estresse mental (Ding; Ding; Feng, 2023). Por sua vez, Sun *et al.* (2015) reportaram que o deslocamento ativo era preditivo de um índice de massa corporal menor, percentual de gordura corporal reduzido e circunferência da cintura menor, além de menores probabilidades de obesidade e sintomas depressivos. Esses achados ressaltam o potencial do deslocamento ativo para mitigar riscos de doenças crônicas e melhorar o bem-estar mental.

O deslocamento ativo para a escola, como caminhar ou andar de bicicleta, tem sido associado ao aumento dos níveis de atividade física entre os adolescentes (Kontou *et al.*, 2020). Estudos demonstram que adolescentes que se deslocam ativamente têm maior probabilidade de atender às recomendações de atividade física e apresentam comportamentos sedentários reduzidos (Peralta *et al.*, 2020). Um estudo conduzido por Khan, Mandic e Uddin (2021) envolvendo 80 países demonstrou que adolescentes que se deslocavam ativamente para a escola apresentavam mais do que o dobro de chances de atender às recomendações de atividade física. De forma semelhante, um estudo realizado em 63 países de baixa e média renda indicou que o deslocamento ativo estava associado a uma maior prevalência de cumprimento das recomendações de atividade física, particularmente entre adolescentes mais velhos (Peralta *et al.*, 2020).

Por sua vez, os benefícios ambientais do deslocamento ativo incluem a redução da congestão do tráfego e menores emissões de poluentes, o que é particularmente relevante em áreas urbanas de países de baixa renda, onde a qualidade do ar e a segurança no trânsito são preocupações significativas (Jauregui *et al.*, 2016). Um estudo conduzido no México destacou a importância de considerar fatores ambientais locais, como a disponibilidade de calçadas e medidas de segurança no trânsito, para promover o deslocamento ativo. Isso sugere que a melhoria da infraestrutura para apoiar o deslocamento ativo pode trazer benefícios duplos, tanto para a saúde pública quanto para a redução do impacto ambiental.

Apesar de reconhecidos os diversos benefícios dos deslocamentos ativos para a saúde e níveis de atividade física de escolares, assim como a importância sobre as características do ambiente construído, em especial no caminho e no bairro da escola, parte importante da literatura concentra-se em países desenvolvidos, o que significa afirmar que tais relações são menos conhecidas quando considerados cenários de maior iniquidade e vulnerabilidade social.

O objetivo do estudo foi analisar os modos de deslocamento, as práticas esportivas, os níveis de atividade física e as percepções do ambiente construído no caminho e no bairro da escola, de adolescentes em função do sexo, raça e nível de escolaridade da mãe.

4.3 Metodologia

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional, (CAAE 45235920.5.0000.5259). Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e consentiram em participar voluntariamente. A confidencialidade e o anonimato dos dados foram assegurados.

Cenário da Pesquisa

Volta Redonda é um município do estado do Rio de Janeiro, Região Sudeste do Brasil. Situado no Sul Fluminense, distante a 321 km da cidade de São Paulo, e a 131 km da cidade do Rio de Janeiro, com população aproximada de 275 mil habitantes. Também é conhecida como a "Cidade do Aço", por abrigar a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que tem sido motivo de insatisfações populares dada a elevada emissão de poluentes atmosféricos, conhecidos como "pó preto" (G1, 2024), fazendo do município, um dos mais poluidores do estado.

Segundo dados do IBGE (2022a), a população de cor branca da cidade possuía um rendimento médio domiciliar per capita quase duas vezes superior ao das populações pretas e pardas, com a renda por todas as fontes dos cidadãos de cor branca sendo de aproximadamente R\$ 1.866, enquanto que das pessoas de cor preta e parda girava em torno de R\$ 945 a R\$ 964, respectivamente. Essas diferenças também se refletem em outros aspectos da vida urbana, como o acesso à moradia e à posse de veículos, onde a população branca tem maior facilidade em residir em domicílios próprios regularizados e possuir automóveis, comparado às populações pretas e pardas, que enfrentam maior insegurança na posse da moradia e menor

O projeto Motive (Mobilidade Ativa entre Escolares) é composto por estudos observacionais de caráter transversal, construído a partir de modelos ecológicos voltados à promoção de atividade física e transporte (Panter *et al.*, 2010; Spence; Lee, 2003) e teorias comportamentais (Ajzen, 2002), que avaliou, entre os meses de outubro e novembro de 2022, um total de 3445 estudantes com idades que variam entre 13 e 16 anos e que frequentavam seis escolas públicas no município de Volta Redonda. O presente estudo é composto por uma subamostra de conveniência que incluiu 563 estudantes de ambos os sexos, com idades que variaram entre 14 e 15 anos de idade dos anos finais do ensino fundamental e médio. Para fins de análise, os estudantes foram agrupados quanto ao sexo, cor/raça e nível de escolaridade da mãe. O nível de escolaridade da mãe foi autorrelatado pelos estudantes ao responderem a seguinte questão: “Até que nível de ensino (grau) sua mãe estuda ou estudou”? Para efeito de análise no presente estudo, foi considerado baixo nível de escolaridade as mães que possuísem apenas o nível fundamental completo, enquanto o alto nível de escolaridade, ter ao menos concluído o ensino médio.

A partir das respostas dos estudantes, foram criados três grupos de comparações: 1) estudantes do sexo masculino, de cor branca, filhos de mães com alto nível de escolaridade (MBA); 2) estudantes do sexo feminino, pretas e pardas filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB); 3) estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com alto nível de escolaridade (FPA).

Questionário

Todos os estudantes responderam a um questionário estruturado que incluiu questões relacionadas às características sociodemográficas, comportamentos de saúde e de deslocamentos para ir e voltar à escola, modos de transporte e sobre as percepções quanto ao caminho e o bairro da escola. Todos os estudantes responderam aos questionários presencialmente, em horário escolar, com o apoio de pesquisadores de campo e professores. Além dos questionários, todos os estudantes tiveram seus pesos e alturas medidos através de balança eletrônica (Ramuzá,

BRASIL) com precisão de 100 gramas e 1 cm, o que permitiu o cálculo do índice de massa corporal (IMC). Todas as mochilas tiveram seus pesos avaliados.

Características sociodemográficas e distância para a escola

Os estudantes responderam sobre sua data de nascimento, sexo, cor da pele, endereço residencial completo, ano de escolaridade, nível de escolaridade da mãe, sobre a posse de objetos que possui em sua casa, como a quantidade de bicicletas, carro, motocicletas, televisão e computadores e sobre seus hábitos de atividade física. As distâncias entre o local de residência dos estudantes e suas respectivas escolas foram calculadas a partir da análise espacial descrita como “combinação de dados” (*join data*), mais especificamente através da opção de “combinação com outras camadas baseando-se na localização espacial” (*join data from another layer based on spatial location*).

Foi utilizado, ainda, o estimador de densidade de Kernel, que calcula a magnitude de ocorrência de uma feição ou fenômeno, por unidade de área, dentro de um raio de influência. Para seu cálculo, especificamente neste trabalho, foram adotadas a localização de cada estudante, separados por grupo de análise (MBA, FPB, FPA), como dados de entrada. Para o processamento foi adotado o raio de influência padrão, que segundo ESRI (2024), é baseado na função Kernel quártico descrita em Silverman (1986). A imagem de saída foi definida como de 30 metros de resolução espacial. Estas escolhas se deram a partir de tentativas e erros, e atenderam bem aos objetivos inicialmente pretendidos que era de possibilitar uma análise de inventário.

Os resultados foram definidos para a extensão de toda a área do município e apresentados em 3 diferentes mapas (Figura 1). Todas as análises espaciais foram realizadas em ambiente SIG, no software ArcGis 10.8.1, utilizando o conjunto de dados disponibilizados pela Base Cartográfica 1:25.000 do IBGE. Todos os dados espaciais foram convertidos para o sistema UTM, e todas as medidas foram, com isso, calculadas no sistema métrico.

Atividade física, deslocamento ativo e autopercepção de saúde

A prática regular de atividade física foi avaliada por autorrelato dos estudantes ao responderem a seguinte questão: Nos últimos 7 dias, em quantos dias você acredita que tenha realizado pelo menos 60 minutos de atividade física? O conceito de atividade física foi apresentado no questionário como sendo “qualquer atividade que aumenta seu batimento cardíaco e faz você respirar mais forte do que em repouso”. A prática de esportes no contraturno escolar foi avaliada através da seguinte questão: Você está envolvido em algum esporte ou pertence a alguma equipe esportiva fora da escola? Os estudantes tinham as opções “sim” ou “não” como resposta. Todos os estudantes responderam por quantos dias caminharam para a escola na última semana. Para fins de análises, as respostas foram agrupadas entre aqueles que realizaram caminhadas uma ou duas vezes na semana e os que realizaram três ou mais dias.

A autopercepção de saúde foi avaliada através da seguinte questão: No geral, como você diria que é a sua saúde? Para fins de análises foram considerados como respostas positivas, aqueles que afirmaram possuir saúde muito boa ou excelente.

Modos de deslocamento para a escola

Todos os estudantes responderam a duas perguntas sobre seus modos de deslocamento para a escola: como você costuma ir para a Escola? Para cada modo de deslocamento (carro, moto, ônibus escolar, transporte público, a pé ou bicicleta) foram apresentadas cinco opções de respostas: 1) nunca; 2) raramente; 3) algumas vezes; 4) na maior parte dos dias e 5) todos os dias. Para as comparações entre os diferentes modos de deslocamento, foram consideradas as respostas 4 e 5.

Sobre o caminhar para a escola, uma questão a parte foi respondida pelos estudantes: Na última semana, em quantos dias você caminhou para a escola? As opções de resposta eram: 1) nenhum dia; 2) 1 dia; 3) 2 dias; 4) 3 dias; 5) 4 dias; 6) 5 dias.

Para fins de análise foram agrupados os que caminhavam 3 ou mais dias por

semana dos demais.

Percepções sobre o caminho e o bairro da escola

As percepções dos estudantes sobre o caminho e o bairro da escola foram avaliadas através de escala Likert de autorrelato com cinco gradações (discordo totalmente, discordo em parte, nem concordo e nem discordo, concordo em parte e concordo totalmente). Para fins de análise no presente estudo, foram comparados apenas os extremos da escala, ou seja, os estudantes que relataram discordar ou concordar totalmente.

As variáveis relacionadas com o caminho e o bairro da escola foram agrupadas em função de elementos do ambiente construído descritos na literatura como determinantes das escolhas dos modos de deslocamento, a saber: a) acesso; b) estética; c) preocupações quanto a segurança do tráfego; d) segurança pessoal; e) infraestrutura para caminhar e pedalar; f) uso misto do solo; g) conectividade das ruas.

Análise estatística

As características sociodemográficas dos participantes foram descritas por meio de médias e desvios padrão para variáveis quantitativas e percentuais para variáveis categóricas. As comparações entre os grupos foram realizadas utilizando o teste qui-quadrado para variáveis categóricas, o teste ANOVA simples para variáveis contínuas com distribuição normal e o teste de Kruskal-Wallis quando não houve normalidade dos dados.

Para identificar as diferenças significativas, foram aplicados os testes de Bonferroni e de Dunn, quando apropriado. As análises relacionadas às percepções dos estudantes sobre a rota e o bairro da escola foram comparadas através do teste do qui-quadrado, sendo as diferenças entre as proporções analisadas através do teste de *Pearson's Chi-Square*. Todos os pressupostos teóricos foram realizados antes da adoção dos testes inferenciais. Para todas as análises foi utilizado o software SPSS

versão 25.0, com nível de significância adotado de $p < 0,05$.

4.4 Resultados

Não foram observadas diferenças significativas entre a idade, o IMC, o número de residentes em domicílio e o percentual de estudantes que relatam a presença de linhas de ônibus próximo a suas residências ($p > 0,05$ para todas estas comparações) (Tabela 1). Por outro lado, um menor percentual de estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, com mães de baixo nível de escolaridade (FPB) relataram possuir ao menos um carro na família, mesmo quando comparadas as estudantes do sexo feminino de mesma cor, mas com mães de maior nível de escolaridade (FPA) ($p < 0,001$). Quando comparadas aos estudantes do sexo masculino brancos (MBA), um menor percentual de estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, independentemente do nível de escolaridade da mãe, relataram possuir ao menos um carro na família ($p < 0,001$). Enquanto, dentre os estudantes do sexo masculino brancos, 82% relataram possuir ao menos um carro na família, esse valor foi de apenas 47% entre as do sexo feminino, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB) e de 66% dentre as que eram filhas de mães com maior nível de escolaridade (FPA) (Tabela 4). Um percentual menor de estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, relataram possuir ao menos uma bicicleta disponível para ir à escola, quando comparadas aos estudantes do sexo masculino brancos, filhos de mães com maior nível de escolaridade (MBA) ($p < 0,001$). Quando comparadas aos demais grupos, estudantes do sexo feminino pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade residem mais próximas de suas escolas ($p = 0,04$).

Tabela 4 - Características sociodemográficas, acesso a transporte público e distância até a escola entre estudantes.

Variables	Total (n= 563)	MBA (n = 186)	FPB (n = 128)	FPA (n = 249)	P Value
Idade (anos, média ± dp)	15 ± 2	15 ± 2	15 ± 2	15 ± 2	0,57
Índice de massa corporal (kg/m ² , média ± dp)	22,0 ± 4,8	22,1 ± 5,3	21,3 ± 4,5	21,7 ± 4,6	0,23
Número de residentes (mediana, p25 - p75)	4 (3-5)	4 (3-5)	4 (3-5)	4 (3-5)	0,96
Possui ao menos uma carro na família (%)	67,9	82,4 ^{b,c}	47,2 ^{a,c}	66,2 ^{a,b}	<0,001
Possui ao menos uma bicicleta para ir à escola (%)	48,7	60,9 ^{b,c}	36,7 ^a	44,5 ^a	<0,001
Existem linhas de ônibus disponíveis perto de sua casa? (% sim)	82,7	84,3	77,8	84,0	0,20
Distância casa-escola [km (mediana/p25 - p75)]	1,8 (0,8-3,3)	2,1 (0,8-3,3) ^b	1,3 (0,6-2,6) ^{a,c}	2,0 (0,9-3,2) ^b	0,04

a = diferença significativa em comparação ao grupo MBA; b = diferença significativa em comparação ao grupo FPB; c = diferença significativa em comparação ao grupo FPA. MBA = sexo masculino de cor branca e mãe com alto nível de escolaridade; FPB = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe com baixo nível de escolaridade; FPA = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe alto baixo nível de escolaridade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Um maior percentual de estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB) caminham três ou mais vezes por semana para a escola quando comparados aos demais grupos ($p < 0,001$). Esta diferença entre os grupos foi mantida mesmo quando foram analisados apenas os estudantes que residiam em distâncias superiores a 1,25 km de distância da escola ($p < 0,001$). Por outro lado, apenas 27% do grupo FPB atende as recomendações de 300 minutos de atividade física semanal e 19% praticam algum esporte no contraturno escolar. Em contraste, apenas 31% dos estudantes do sexo masculino, brancos e filhos de mães com maior nível de escolaridade (MBA) caminham três vezes ou mais para a escola, enquanto aproximadamente 50% atendem as recomendações de atividade física e 44% praticam esporte fora da escola, sendo significativamente mais ativos que as do sexo feminino, independentemente do nível de escolaridade de suas mães ($p < 0,001$). Quando comparados quanto a autopercepção de saúde, um maior percentual de estudantes do grupo MBA percebe a sua saúde como sendo muito boa ou ótima (51%), enquanto as do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB), apenas 29% ou alto nível de escolaridade (FPA) 35% ($p < 0,001$ apenas em relação aos estudantes do sexo masculino) (Tabela 5).

Tabela 5 - Nível de atividade física, prática de esporte, caminhada para a escola e autopercepção de saúde entre os grupos.

Variables	Total (n= 563)	MBA (n = 186)	FPB (n = 128)	FPA (n = 249)	P Value
Caminham para a escola ao menos 3x por semana (%)	38,2	30,8 ^b	51,9 ^{a,c}	37,1 ^b	<0,001
Atividade física regular na última semana (% sim)*	38,1	49,5 ^{b,c}	26,9 ^a	34,9 ^a	<0,001
Praticam de esporte no contraturno escolar (% sim)	32,9	44,3 ^{b,c}	18,7 ^{a,c}	31,1 ^{a,b}	<0,001
Auto percepção de saúde (% muito boa ou excelente)	39,1	51,2 ^{b,c}	29,1 ^a	34,6 ^a	<0,001

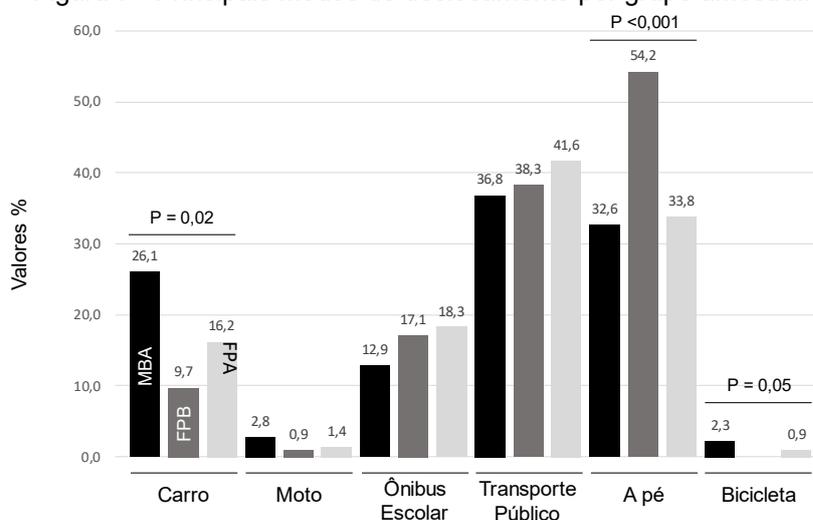
* Atividade física regular = 300 min ou mais por semana.

a = diferença significativa em comparação ao grupo MBA; b = diferença significativa em comparação ao grupo FPB; c = diferença significativa em comparação ao grupo FPA. MBA = sexo masculino de cor branca e mãe com alto nível de escolaridade; FPB = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe com baixo nível de escolaridade; FPA = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe alto baixo nível de escolaridade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na figura 7 são apresentados os principais modos de deslocamento para a escola entre os grupos de interesse. Estudantes do sexo masculino, brancos e filhos de mães com maiores níveis de escolaridade (MBA), quando comparados aos demais grupos de estudantes do sexo feminino (FPB e FPA), deslocam-se mais frequentemente por carros e bicicletas ($p < 0,05$), embora o seu principal modo de deslocamento seja feito por transporte público (37%). Por outro lado, apenas as estudantes do sexo feminino, pretas e pardas filhas de mães com baixo nível de escolaridade possuem, como principal meio de deslocamento a caminhada, utilizando este modo significativamente mais que os estudantes do sexo masculino (MBA) e mesmo as do sexo feminino, filhas de mães com maiores níveis de escolaridade ($p < 0,001$). Quando questionados sobre se gostam do modo de deslocamento que normalmente usam para ir para a escola, aproximadamente 40% das estudantes do sexo feminino (FPB e FPA) responderam que não, enquanto apenas 22% dos estudantes do sexo masculino (MBA) ($p < 0,001$).

Figura 7 - Principais modos de deslocamento por grupo amostral.



Fonte: Elaborado pelos autores

Nas tabelas 6 e 7 são apresentadas as percepções dos estudantes quanto aos aspectos do ambiente construído presentes no caminho e no bairro da escola. Não foram observadas diferenças significativas para nenhuma das variáveis relacionadas ao caminho ou ao bairro da escola, independentemente do sexo, da cor ou do nível de escolaridade da mãe. Dito de outra forma, não foram observadas diferenças de percepções entre os grupos de interesse quanto aos aspectos de acesso, estéticos, de segurança viária e pessoal, relacionados a infraestrutura para caminhar e pedalar e quanto a conectividade das ruas, seja sobre o caminho ou o bairro da escola.

Tabela 6 - Percepções entre os grupos de interesse quanto ao caminho para a escola.

Variáveis	Total (n= 563)	MBA (n = 186)	FPB (n = 128)	FPA (n = 249)	P Value
SOBRE O CAMINHO PARA A ESCOLA EU CONCORDO TOTALMENTE QUE:					
Acesso (%)					
Há muitos morros ou ladeiras no caminho	21,9	18,5	18,5	26,5	0,14
Estética (%)					
O caminho é chato	20,1	18,5	19,2	23,83	0,67
Preocupações relacionadas a segurança viária (%)					
Existe muito trânsito	19,5	20,9	14	21,2	0,19
Existem ruas perigosas para atravessar	23,4	16,9	26,2	27	0,25
Seria melhor se houvesse mais pontos seguros para atravessar as ruas	41,2	40,7	39,4	42,7	0,21
Seria melhor se a velocidade máxima permitida fosse menor	24,6	23,9	25,1	24,9	0,19
Seria melhor se houvesse menos trânsito nas vias	32,6	33,1	30,6	33,3	0,47
Preocupações relacionadas a segurança pessoal (%)					
Não existe boa iluminação ao longo do caminho	10,24	7,1	10,8	12,4	0,31
Não me sinto seguro	20,7	14,05	19,2	26,6	0,06
Infraestrutura para caminhar e pedalar (%)					
Seria melhor se existissem mais calçadas	28,3	26,7	28,4	29,7	0,38
Seria melhor se houvesse melhor manutenção das calçadas	38,4	34,2	40,2	40,3	0,31
Seria melhor se existissem mais ciclovias	28,9	30,2	21,3	31,9	0,17
Seria melhor se houvesse melhor manutenção das ciclovias	29,7	28,2	29,2	31,3	0,51

MBA = sexo masculino de cor branca e mãe com alto nível de escolaridade.

FPB = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe com baixo nível de escolaridade.

FPA = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe alto baixo nível de escolaridade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 7 - Percepções entre os grupos de interesse quanto ao bairro da escola.

Variáveis	Total (n= 563)	MBA (n = 186)	FPB (n = 128)	FPA (n = 249)	P Value
SOBRE O BAIRRO DA MINHA ESCOLA EU CONCORDO TOTALMENTE QUE:					
Uso misto do solo (%)					
Há muitos morros ou ladeiras no caminho	14,1	12,9	11,1	16,7	0,11
Existem muitos lugares de fácil acesso para ir caminhando	22,4	19,4	28,3	21,6	0,48
Estética (%)					
Existem muitas coisas interessantes para ver	12,7	9,5	12,8	15,1	0,65
Existem propagandas (ex. cartazes ou placas) de comidas e bebidas	20,8	20,9	14,7	24,1	0,30
Preocupações relacionadas a segurança viária (%)					
Tem muito trânsito ao longo do caminho em que passo a pé no bairro	15,9	14,6	12,2	18,9	0,19
Os limites de velocidade são baixos no bairro	11,1	12,9	9,7	10,5	0,91
Existem faixas de pedestres e sinais de trânsito nas ruas	19	18,8	15,9	20,8	0,11
Existem cruzamentos perigosos	20,4	20,6	20,9	20,1	0,91
Existe barulho	19,6	16,2	20,2	22,1	0,15
Eu sinto muito cheiro de fumaça	14,5	17,5	7,9	15,5	0,09
Preocupações relacionadas a segurança pessoal (%)					
Existe boa iluminação nas ruas	20,2	21,6	22,7	17,8	0,06
Conectividade das ruas (%)					
Existe apenas um caminho no bairro da minha escola para caminhar	4,9	3,6	7,5	4,5	0,19
Existem muitas ruas sem-saída	6,2	7,2	6,6	5,1	0,52
Infraestrutura para caminhar e pedalar (%)					
Existem calçadas suficientes para caminhar	29	35,2	19,6	29	0,09
Existem muitos desníveis ou buracos nas calçadas	20,9	25,4	15,7	20,1	0,53

MBA = sexo masculino de cor branca e mãe com alto nível de escolaridade.

FPB = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe com baixo nível de escolaridade.

FPA = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe alto baixo nível de escolaridade.

Fonte: Elaborado pelos autores

4.5 Discussão

Os resultados do presente estudo sugerem que fatores relacionados a distância de casa até a escola, ao acesso a bens como carros e bicicletas, ao gênero, raça e nível de escolaridade da mãe parecem ser mais determinantes para a escolha pelos modos de deslocamento para a escola do que as percepções dos estudantes quanto ao caminho e ao bairro da escola e ao acesso espacial ao sistema público de transporte (tabela 4). Estes resultados sugerem que o modo de deslocamento por caminhada, realizado pelas estudantes mais vulneráveis (adolescentes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade - FPB), parece ser mais determinado pelas necessidades impostas por suas condições socioeconômicas e, portanto, pela falta de opções alternativas de transporte, seja por carro ou bicicleta ou por restrições financeiras relacionadas ao custo do transporte coletivo. Cabe destacar que, quando comparadas aos demais grupos, as estudantes deste grupo (FPB) foram as que em menor proporção relataram possuir ao menos um carro ou uma bicicleta disponível na família, sendo aquelas que, quando somadas ao

grupo de FPA, as que mais relataram não gostar dos modos pelos quais se deslocavam para a escola (40% entre as estudantes do sexo feminino e 22% entre os do sexo masculino de cor branca filhos de mães com maiores níveis de escolaridade).

Neste sentido, os resultados demonstram que estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade são as que caminham mais frequentemente para escola (52%), quando comparadas aos estudantes do sexo masculino, brancos e filhos de mães com maior nível de escolaridade (31%), ou até mesmo quando comparadas às estudantes filhas de mães com maior nível de escolaridade (37%), o que sugere que, para além das questões de gênero, parece existir um importante peso associado ao nível de escolaridade das mães e fatores relacionados a esta condicionante, como determinante para a escolha sobre o modo de deslocamento diário para a escola.

Tais diferenças são mantidas mesmo quando considerados nos três grupos, apenas os estudantes que residem a distâncias superiores a 1,25 km de suas escolas, o que reforça a narrativa relacionada a falta de opção por meios alternativos de transporte, em especial, quanto ao grupo mais vulnerável de estudantes (meninas pretas e pardas com mães de baixo nível de escolaridade), como reforçado pela maior prevalência deste grupo em áreas favelizadas (figura 6) e com renda nominal média inferior aos demais grupos (R\$ 595,65). Estes dados são corroborados por de Rezende *et al.* (2014) em estudo de base populacional de vigilância em saúde do adolescente realizada pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde chamado Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), envolvendo 109.104 estudantes brasileiros com idades que variavam predominantemente entre 14 e 15 anos. Segundo os autores, a prática de atividade física nos deslocamentos foi maior entre estudantes da raça parda, com idade igual ou inferior a 15 anos cujas mães tinham menores níveis de escolaridade e de famílias sem posse de veículo (de Rezende *et al.* 2014).

Se por um lado, as estudantes do grupo FPB são aquelas que caminham mais frequentemente para a escola, por outro, fazem parte do grupo que menos atingem as recomendações de 300 minutos de prática semanal de atividade física (WHO, 2013, 2018; MS, 2021) e de esportes no contraturno escolar. Enquanto dentre os estudantes do grupo MBA aproximadamente 50% atendem as recomendações, dentre as estudantes do sexo feminino, este valor foi de 19% no grupo FPB e de 35% no grupo FPA. Estes resultados são semelhantes quando observadas as práticas

esportivas no contraturno escolar. Diversos estudos igualmente demonstram uma menor prevalência de atividade física entre adolescentes do sexo feminino em diversos países (Crochemore-Silva *et al.*, 2021; Wendt *et al.*, 2021).

No estudo publicado por Regina Guthold *et al.* (2020) foram analisadas tendências globais, regionais e nacionais quanto aos níveis de atividade física de adolescentes no período de 2001 a 2016. A pesquisa baseou-se em dados agrupados provenientes de 298 estudos escolares realizados em 146 países, territórios e áreas, envolvendo um total de 1,6 milhão de estudantes com idades entre 11 e 17 anos. Os resultados indicaram que 81% dos adolescentes são considerados insuficientemente ativos, com a prevalência de inatividade física sendo significativamente menor entre os meninos (77,6%) em comparação às meninas (84,7%). Além disso, observou-se uma redução temporal significativa na prevalência entre os meninos entre 2001 e 2016, enquanto não houve alteração significativa na prevalência entre as meninas, o que resultou em uma ampliação da disparidade de gênero já existente. A prevalência de atividade física insuficiente foi maior em países de baixa renda (84,9%) em comparação com países de alta renda (79,3%).

No Brasil, análises temporais sobre as quatro edições da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (2009, 2012, 2015 e 2019), conduzida por Soares *et al.* (2023) confirmam nossos resultados ao demonstrar que o percentual de estudantes ativos (acima de 300 min/sem) reduziu de 43% em 2009 para apenas 18,2% em 2019. Os autores relatam que, em todas as edições do estudo, o percentual de meninas fisicamente ativas foi significativamente menor do que o de meninos, considerando tanto dados nacionais quanto os de capitais e áreas rurais. Além disso, essa diferença também se manteve evidente nas atividades físicas realizadas durante o lazer (Soares *et al.*, 2023).

De forma geral, organizações governamentais de saúde, como a Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde recomendam abordagens de promoção da atividade física nos domínios do lazer, trabalho, doméstico e nos deslocamentos, partindo de uma compreensão biológica restrita que estabelece associações entre o gasto total de energia ou o tempo total de atividade física e a promoção da saúde (WHO, 2018; MS, 2021).

Nesta perspectiva, o deslocamento ativo para a escola tem sido considerado como uma forma viável de se incorporar a atividade física na rotina de adolescentes e de se atingir as recomendações preconizadas por órgãos governamentais e

sociedades acadêmicas, seja realizado isoladamente ou em combinação com o transporte motorizado, desempenhando um papel significativo no acúmulo diário de atividade física entre adolescentes (Khan; Mandic; Uddin, 2021; Kek *et al.*, 2019). Adicionalmente, tem sido associado a benefícios potenciais para a saúde, além de contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa e de material particulado (Gerike *et al.*, 2019; Quam *et al.*, 2017). Diversos fatores sociodemográficos (Pabayo; Gauvin; Barnett, 2011) como a distância até a escola (Babey *et al.*, 2009; Larsen *et al.*, 2009) e as características do ambiente construído (Larsen *et al.*, 2009; Timperio *et al.*, 2006; Panter *et al.*, 2010) costumam estar associadas a escolha por este modo de deslocamento.

Os resultados observados no presente estudo vão de encontro a literatura, ao questionar o papel do deslocamento ativo para a escola como importante meio para que adolescentes, especialmente as estudantes mais vulneráveis, do sexo feminino, pretas e pardas, cujas mães possuem baixo nível de escolaridade atinjam as recomendações de atividade física. Isso fica claro ao considerarmos que são os meninos brancos cujas mães possuem maiores níveis de escolaridade que, em maior proporção, atendem aos níveis de atividade física (49%), ao passo em que representam o grupo que menos faz uso das caminhadas como forma de deslocamento (31%). Os presentes resultados sugerem, por outro lado, que a prática de atividade física no lazer, por meio da prática de esportes no contraturno escolar, foi mais determinante neste grupo.

Em contrapartida, meninas pertencentes ao grupo de maior vulnerabilidade, embora caminhem mais frequentemente para a escola (52%), são menos ativas fisicamente ao longo da semana (27%) e praticam menos atividades esportivas fora da escola (19%). Os presentes resultados são corroborados por de Rezende *et al.* (2014), ao demonstrarem que quando considerados todos os quatro domínios de atividade física, a atividade física de lazer foi a que mais contribuiu para que os adolescentes atingissem as recomendações de 300 minutos de atividade física semanal (de Rezende *et al.*, 2014).

Adicionalmente, diferentemente do que normalmente é observado em estudos conduzidos em países desenvolvidos, no presente estudo não foram demonstradas diferenças significativas entre as percepções de aspectos do ambiente construído no caminho e no bairro da escola entre os grupos de comparação. Dito de outra forma, aspectos relacionados ao acesso, estética das ruas, a segurança do tráfego e pessoal,

a infraestrutura para caminhar e pedalar, uso misto do solo e a conectividade das ruas parecem não terem sido determinantes para a escolha pelo modo de deslocamento das estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade, embora todos os grupos considerem igualmente, por exemplo que, uma melhor iluminação no caminho da escola, maior segurança e pontos seguros para atravessar as ruas seria adequado.

Por fim e não menos importante, cabe notar que apenas 29% das estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, cujas mães possuem baixo nível de escolaridade relataram a autopercepção de saúde como sendo muito boa ou ótima, em comparação a 51% dos meninos brancos, o que levanta o questionamento sobre as relações entre o deslocamento ativo e a saúde de destes grupos mais vulneráveis.

4.6 Conclusão

Os presentes resultados demonstram que estudantes do sexo feminino, pretas e pardas cujas mães possuem baixos níveis de escolaridade caminham mais frequentemente para a escola, ao passo em que pertencem ao grupo com menor prevalência de prática regular de atividade física e que seu modo de deslocamento parece não ser influenciado por características do ambiente construído e sim pela necessidade baseada na falta de alternativas.

Estes resultados abrem espaço para um importante e atual debate que coloca no centro a prática de atividade física por escolha ou por necessidade em um contexto de vulnerabilidade social (Hallal *et al.*, 2024; Knuth *et al.*, 2024; Stankov *et al.*, 2024; Salvo *et al.*, 2023).

Um olhar que questiona os próprios domínios da atividade física e seu caráter biológico utilitarista que desconsidera as condições de iniquidades sociais presentes em países não desenvolvidos como o Brasil. Ao incorporar um olhar mais social, a atividade física deve ser compreendida como um direito fundamental do cidadão e um componente essencial do desenvolvimento humano (Knuth *et al.*, 2024). Uma abordagem, portanto, que retira o foco sobre os comportamentos individuais, incorporando os valores culturais e as normas socioeconômicas, como as relativas ao gênero, a raça e a renda no desenho de ações e políticas de promoção da atividade

física. São exemplos deste tipo de abordagem, o maior acesso a parques públicos e áreas verdes (Zhang *et al.*, 2024), uma maior oferta de ruas abertas de lazer (Velazquez-Cortes *et al.*, 2023; Sarmiento *et al.*, 2017) e o redesenho de cidades de modo que os deslocamentos a pé ou por bicicleta sejam de fato uma escolha segura e prazerosa na vida de crianças, adolescentes e adultos das mais diversas regiões (Baldovino-Chiquillo *et al.*, 2023). O presente estudo apresenta como limitação seu desenho observacional de caráter transversal que impossibilita estabelecer relações causais. Futuros estudos com desenhos longitudinais e de experimentação natural participativos devem ser conduzidos para a maior compreensão das relações entre as percepções e fatores determinantes de diferentes grupos vulneráveis quanto aos diferentes modos de transportes e a saúde destes grupos em um cenário de desigualdades de cidades brasileiras.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento por meio do Edital E_03/2020 - 7ª EDIÇÃO DO PROGRAMA PESQUISA PARA O SUS: gestão compartilhada em saúde – PPSUS e Jovem Cientista do Nosso Estado 2020.

REFERÊNCIAS

AJZEN, I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. **Journal of Applied Social Psychology**, 32, 665–683, 2002.

BABEY, S. H. *et al.* Sociodemographic, family, and environmental factors associated with active commuting to school among US adolescents. **Journal of Public Health Policy**, v. 30, Supl. 1, p. S203-S220, 2009.

BALDOVINO-CHIQUILLO, L. *et al.* Effects of an urban cable car intervention on physical activity: the TrUST natural experiment in Bogota, Colombia. **Lancet Global Health**, v. 11, p. e1290–300, 2023.

CROCHEMORE-SILVA I. *et al.* Physical activity: challenges and opportunities in low- and middle-income countries. In: SIEFKEN K. *et al.*, **Physical activity in low- and middle-income countries**. Oxford: Routledge; 2021:25–43.

de REZENDE, L. F., *et al.* Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. **BMC Public Health**. 2014;14:485, 2014.

DING, P.; DING, C.; FENG, S. The health benefits of bicycling to school among adolescents in China: a propensity score matching study. **Frontiers in Public Health**, v. 11, p. 1049254, 2023.

G1 SUL DO RIO E COSTA VERDE. “Nível insuportável nos últimos dias”, diz prefeito de Volta Redonda sobre poluição causada pela CSN; imagens chamam atenção. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2024/06/25/poluicao-csn.ghtml>. Acesso em: 3 out. 2024.

GERIKE, R. *et al.* Special issue “walking and cycling for better transport, health and the environment”. **Transportation Research A: Policy and Practice**, v. 123, p. 1–6, 2019.

GUTHOLD, R. *et al.* Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet**. Child & adolescent health vol. 4,1: 23-35, 2020.

HALLAL, P. C. *et al.* The future of physical activity: from sick individuals to healthy populations. **International Journal of Epidemiology**, v. 53, n. 5, 2024.

IBGE. Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil: 2ª edição. Estudos e Pesquisas: Informações Demográficas e Socioeconômicas, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/25844-desigualdades-sociais-por-cor-ou-raca.html>. Acesso em: 3 out. 2024.

IBGE. Volta Redonda - população. 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/volta-redonda/panorama>. Acesso em: 24 jul. 2024.

JAUREGUI, A. *et al.* A multisite study of environmental correlates of active commuting to school in Mexican children. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 13, n. 3, p. 325-32, 2016.

KEK, C.C., *et al.* The relationship between transport-to-school habits and physical activity in a sample of New Zealand adolescents. **J. Sport Health Sci.** 8 (5), 463–470, 2019.

KHAN, A.; MANDIC, S.; UDDIN, R. Association of active school commuting with physical activity and sedentary behaviour among adolescents: a global perspective from 80 countries. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 24, n. 6, p. 567-572, 2021.

KNUTH, A. G. *et al.* Is it possible to decolonize the field of physical activity and health? **Journal of Physical Activity & Health**, v. 21, n. 7, p. 633-635, 2024.

KONTOU, E. *et al.* U.S. active school travel in 2017: prevalence and correlates. **Preventive Medicine Reports**, v. 17, p. 101024, mar. 2020.

LARSEN, K. *et al.* The influence of the physical environment and sociodemographic characteristics on children's mode of travel to and from school. **American Journal of Public Health**, v. 99, n. 3, p. 520–526, 2009.

MS. Guia de atividade física para a população brasileira. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.

PABAYO, R.; GAUVIN, L.; BARNETT, T. A. Longitudinal changes in active transportation to school in Canadian youth aged 6 through 16 years. **Pediatrics**, v. 128, n. 2, p. e404–e413, 2011.

PANTER, J. R., *et al.* Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour in school children. **Journal of Epidemiology & Community Health**, 64, p. 41–48, 2010.

PERALTA, M. *et al.* Active commuting to school and physical activity levels among 11 to 16 year-old adolescents from 63 low- and middle-income countries. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, p. E1276, 2020.

QUAM, V. G. *et al.* Assessing greenhouse gas emissions and health co-benefits: a structured review of lifestyle-related climate change mitigation strategies. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 5, p. 468, 2017.

SALVO D. *et al.* When Moving Is the Only Option: The Role of Necessity Versus Choice for Understanding and Promoting Physical Activity. In: Low- and Middle-Income Countries. **Annu Rev Public Health**. 2023

SARMIENTO O. L., *et al.* Reclaiming the streets for people: insights from ciclovias recreativas in Latin America. **Prev Med**, 2017.

SILVERMAN B.W. **Density Estimation for Statistics and Data Analysis**. 1st ed. Londres: Chapman and Hall; 1986.

SOARES, C. A. M., *et al.* Tendência temporal de atividade física em adolescentes brasileiros: análise da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2009 a 2019. **Cadernos de Saúde Pública** 39.10, 2023.

SPENCE, J. C.; LEE, R. E. Toward a comprehensive model of physical activity. **Psychology of Sport and Exercise**, 4, 7–24, 2003.

STANKOV, I. *et al.* Uncovering physical activity trade-offs in transportation policy: a spatial agent-based model of Bogotá, Colombia. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 21, n. 1, p. 54, 2024.

SUN, Y. *et al.* Associations between active commuting to school, body fat, and mental well-being: population-based, cross-sectional study in China. **Journal of Adolescent Health**, v. 57, n. 6, p. 679-85, 2015.

TIMPERIO, A. *et al.* Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 30, n. 1, p. 45–51, 2006.

VELAZQUEZ-CORTES, D. *et al.* Health benefits of Open Streets programmes in Latin America: a quantitative health impact assessment. **Lancet Planetary Health**, v. 7, p. e590–99, 2023.

WENDT, A., *et al.* Socioeconomic and gender inequalities in leisure-time physical activity and access to public policies in Brazil from 2013 to 2019. **J Phys Act Health**. 18(12): 1503–1510, 2021.

WHO. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: WHO Press; 2013.

WHO. Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world. Geneva: WHO Press; 2018.

ZHANG, Y. *et al.* Inequalities in urban green space distribution across priority population groups: evidence from Tamaki Makaurau Auckland, Aotearoa New Zealand. **Cities**, v. 149, p. 104972, 2024.

5 ARTIGO 3: DESLOCAMENTO ATIVO ENTRE ESCOLARES: PERCEPÇÕES RELACIONADAS AO CAMINHAR NOS CONTEXTOS URBANO E RURAL

5.1 Resumo

Este estudo examinou os padrões de deslocamento escolar de 799 adolescentes em contextos urbano e rural de Volta Redonda, destacando fatores que influenciam o uso de modos ativos entre estudantes de uma escola em contexto urbano (ECU) e uma escola em contexto rural (ECR). Os dados mostram que 70,5% dos estudantes da ECR utilizam modos de deslocamento ativo, como caminhar, em contraste com apenas 17,8% dos estudantes da ECU, que utilizam com maior prevalência, o transporte motorizado, em especial o uso de transporte público (52,7%) e carro (23,2%). Observou-se que 61,5% dos estudantes da ECR que residem a mais de 1,25 km da escola caminham regularmente, enquanto apenas 7,3% dos estudantes da ECU fazem o mesmo ($p < 0,001$), sugerindo que, em áreas rurais, o deslocamento ativo parece ser mais uma necessidade do que uma escolha. Além disso, o suporte social foi mais positivo entre os estudantes da ECR, com 47,2% recebendo incentivo de amigos e 27,7% de familiares, em comparação aos 22,0% e 17,8% dos estudantes da ECU, respectivamente ($p < 0,001$ em ambos os casos). Quanto aos desafios logísticos, 53,5% dos estudantes urbanos relataram que precisam carregar muitas coisas ao caminharem para a escola, frente a 40,2% dos estudantes rurais ($p < 0,001$), e 26,4% dos estudantes da ECU destacaram que o deslocamento a pé exige planejamento prévio, comparado a 13,8% na ECR ($p < 0,001$). O estudo também identificou desafios e obstáculos do ambiente construído entre ambos os contextos. Estudantes da ECU relataram maiores problemas com trânsito (49,1% vs. 16,3%, $p < 0,001$), poluição sonora (40,5% vs. 29%, $p < 0,001$) e ruas perigosas (41,5% vs. 28,1%, $p < 0,001$), tornando o ambiente urbano mais hostil ao deslocamento ativo na percepção de escolares. Por outro lado, 45% dos estudantes da ECU consideram o ato de caminhar saudável, em comparação com 37% dos estudantes da ECR ($p = 0,006$). Quanto aos desafios logísticos, 53,5% dos estudantes urbanos relataram possuir muitas coisas para carregar como uma dificuldade, comparado a 40,2% dos estudantes rurais ($p < 0,001$). Para incentivar o deslocamento ativo, recomenda-se intervenções específicas ao contexto, como infraestrutura de ciclovias e rotas seguras nas áreas urbanas e disponibilização de bicicletas e melhorias nas rotas escolares nas áreas rurais. Ao analisar formas de promover o deslocamento ativo para a escola, o estudo reforça a necessidade de criar cidades mais sustentáveis, saudáveis e socialmente justas, adaptadas às realidades de cada contexto.

Palavras-chave: Deslocamento ativo para a escola, estudantes, áreas urbanas e rurais, políticas públicas.

5.2 Introdução

A mobilidade ativa, especialmente no contexto do deslocamento para a escola, tem sido amplamente estudada como uma forma estratégica e eficaz de promover a atividade física e saúde e reduzir os impactos ambientais causados pelo uso elevado do transporte motorizado (Gerike *et al.*, 2019; Larouche *et al.*, 2014; Yang *et al.*, 2014). Apesar dos reconhecidos benefícios, a prevalência do uso de modos ativos de deslocamento entre escolares tem diminuído, enquanto o uso de transporte motorizado tem aumentado (Mitra *et al.*, 2015), o que implica na necessidade de novos estudos capazes de capturar a percepção dos próprios estudantes quanto aos fatores compreendidos por eles como facilitadores ou barreiras do caminhar ou pedalar.

As percepções dos estudantes sobre o deslocamento ativo para a escola diferem a depender dos contextos em que vivem e estudam. Estudos revelam que escolares em contextos urbanos relatam melhor acesso a equipamentos públicos recreativos e infraestrutura para caminhada e ciclismo, fatores que influenciam positivamente seus hábitos de caminhar para a escola (Rodrigues *et al.*, 2018; Rahman *et al.*, 2020a). Contudo, o tráfego intenso e a percepção de segurança relacionadas à violência urbana se apresentam como barreiras significativas (Chang; Souvenir; Doyle, 2024; Rodrigues *et al.*, 2018). Em áreas rurais de países desenvolvidos, o deslocamento ativo costuma ser favorecido pela percepção de segurança e pela atmosfera tranquila dos bairros (Molina-García *et al.*, 2020; Rahman *et al.*, 2020b). No entanto, no Brasil, o contexto rural frequentemente se associa a desafios socioeconômicos, como infraestrutura limitada e menores recursos, o que pode impactar as percepções de segurança e qualidade do ambiente no trajeto para a escola, especialmente em regiões com histórico de pobreza ou falta de investimento (Rezende *et al.*, 2024). Além disso, os estudantes em contextos rurais tendem a perceber o deslocamento ativo como uma necessidade, em contraste com os de contextos urbanos, para quem a escolha depende mais do conforto e da conveniência (Molina-García *et al.*, 2020).

No Brasil, são escassos os estudos que avaliaram a percepção de escolares sobre seus modos de deslocamento adotando como estrutura conceitual um modelo ecológico voltado a mobilidade ativa e teorias comportamentais e que incluísse de

modo integrado, variáveis ao nível individual de caráter subjetivo e utilitário, bem como sobre o suporte social e do ambiente construído ao longo do caminho e no bairro da escola (Camargo *et al.*, 2020; Hino *et al.*, 2021; Silva, *et al.*, 2020). Em adendo, são limitados os estudos que comparam as percepções de estudantes quando ao deslocamento ativo em contexto rural e urbano no Brasil.

Desta forma, o presente estudo objetiva examinar os padrões de deslocamentos para a escola entre adolescentes no contexto rural e urbano. Ao comparar estudantes de escolas nestes diferentes contextos, o estudo busca compreender como fatores como a distância, a infraestrutura local disponível e as percepções utilitárias e do suporte social impactam as escolhas pelos diferentes modos de deslocamento. Esses resultados são particularmente relevantes para o contexto de Volta Redonda, RJ, uma cidade brasileira que possui 54 km² de área urbana e 128 km² de área rural e que enfrenta desafios relacionados à poluição do ar por contar com a presença de uma das maiores siderúrgicas da América Latina em seu centro urbano, o que ressalta a importância de promover formas de deslocamento mais sustentáveis para mitigar os impactos ambientais locais.

5.3 Metodologia

Contextos urbano e rural

O espaço urbano é caracterizado por áreas com altas densidades de população, construções e arruamentos, onde a paisagem é intensamente alterada (IBGE, 2024). Nestes espaços, as pessoas estão ocupadas predominantemente em atividades secundárias e terciárias. Já o espaço rural se caracteriza por áreas de baixa densidade populacional, marcadas, em geral, pela alteração da paisagem devido às atividades ligadas à produção agropecuária ou a outras formas similares de apropriação econômica (IBGE, 2024). Ademais, em sua composição, o tecido rural pode conter pequenos núcleos urbanizados e/ou fragmentos naturais.

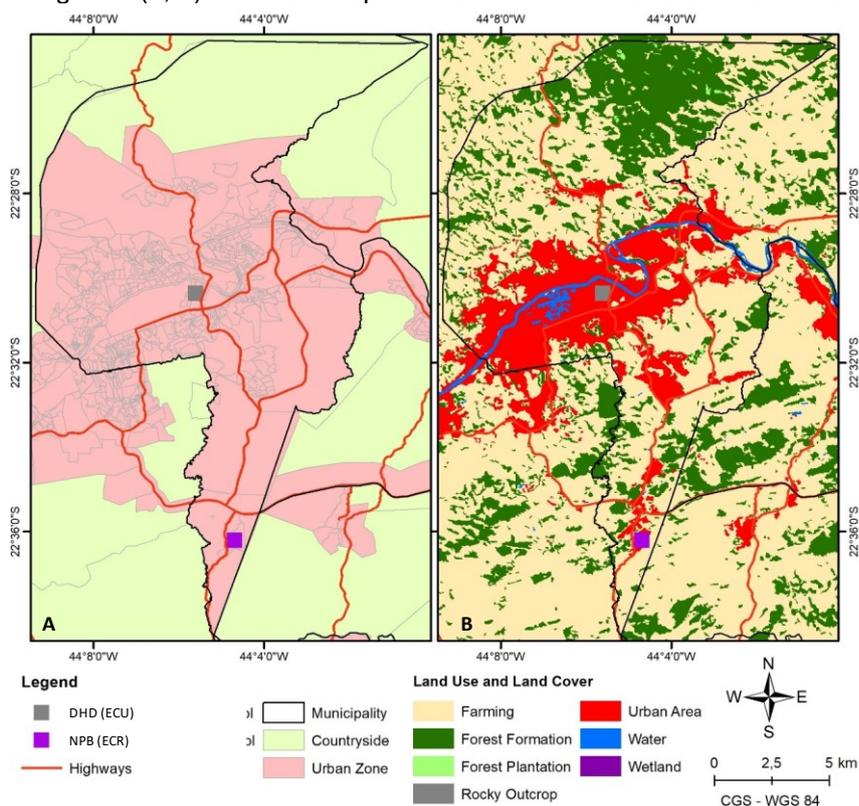
A normatização que classifica áreas urbanas e rurais no Brasil é baseada no trabalho de Bryant, Russwurm e McLellan (1982), que descreve o conceito de franja

rural-urbana (*Urban Fringes*). Estas áreas seriam caracterizadas por zonas de transição no uso da terra, nas características demográficas e sociais, que conjugam o processo de expansão das áreas urbanas da cidade central em direção à área de hinterlândia rural. Para tal, é necessário levar em consideração um conjunto de indicadores, tais como, o uso da terra, a estrutura das propriedades, a estrutura agrícola e a estrutura social e comunitária. Assim, caracterizam-se por uma urbanização mais esparsa, em que se entremeiam loteamentos, áreas agrícolas que não apenas servem para a subsistência, mas também abastecem a cidade, ou mesmo com equipamentos urbanos que se destinam a atender às cidades (instalações industriais, galpões logísticos etc.).

Levando-se em consideração as variáveis e metodologias utilizadas para a classificação dos espaços urbanos e rurais no Brasil, consideramos que as escolas analisadas no âmbito do presente estudo encontram-se em ambientes muito distintos. Ainda que ambas estejam inseridas em setores urbanos do município de Volta Redonda, a escola municipal NPB está em um contexto de transição para a zona rural, tendo em seu entorno: setores de baixa densidade populacional, maior tamanho dos lotes e quarteirões, menor presença de arruamentos e, ainda, todo o seu entorno com o uso da terra destinado às atividades agrícolas (Figura 8 a, b). Além disso, a escola NPB encontra-se distante da área central do município, onde temos o centro de gestão e maior oferta de comércios e serviços.

Já o colégio DHD encontra-se numa área densamente ocupada e urbanizada, que se estende até o município vizinho, Barra Mansa. Nesta mancha urbana contínua, notamos uma maior densidade de arruamentos, menor tamanho dos lotes e quarteirões, maior circulação de pessoas, além de maior oferta de comércios e serviços. Para fins de análises adotaremos o uso dos termos escola em contexto rural (ECR) e urbana (ECU) ao comparar os grupos de interesse, formados por estudantes de uma escola localizada em contexto de transição para a zona rural (NPB) e em região central urbanizada (DHD) (Figura 8: a, b).

Figura 8 (a, b) - Análises espaciais sobre contextos rurais e urbanos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Seleção amostral

O projeto Motive (Mobilidade Ativa entre Escolares) é composto por estudos observacionais de caráter transversal, construído a partir de modelos ecológicos voltados à promoção de atividade física e transporte (Panter *et al.*, 2010; Spence; Lee, 2003) e teorias comportamentais (Ajzen, 2002), que avaliou, entre os meses de outubro e novembro de 2022, um total de 3345 estudantes com idades entre 13 e 16 anos e que frequentavam seis escolas públicas no município de Volta Redonda, Rio de Janeiro. O presente estudo é composto por uma amostra de conveniência que incluiu 799 estudantes de ambos os sexos, com idade média de 14 ± 2 anos. Dentre os 799 estudantes incluídos, 257 estudavam na ECR (NPB) e 542 em ECU (DHD).

Questionário

Todos os estudantes responderam a um questionário estruturado que incluiu questões relacionadas às características sociodemográficas, comportamentos de saúde e de deslocamentos para ir e voltar à escola, modos de deslocamento e sobre as percepções quanto ao caminho e o bairro da escola. Todos os questionários foram respondidos presencialmente, em horário escolar, com o apoio de pesquisadores de campo e professores que foram previamente capacitados através de vídeos tutoriais e reuniões. Além dos questionários, todos os estudantes tiveram seus pesos e alturas medidos através de balança eletrônica (Ramuza, BRASIL) com precisão de 100 gramas e 1 cm, o que permitiu o cálculo do índice de massa corporal (IMC). O peso das mochilas também foi medido nos mesmos dias em que os estudantes realizaram as mensurações de altura e peso corporal.

Características sociodemográficas

Os estudantes responderam sobre a sua data de nascimento, sexo, cor da pele, endereço residencial completo, ano de escolaridade, nível de escolaridade da mãe, sobre a posse de objetos que possuíam em casa, como a quantidade de bicicletas, carro, motocicletas, televisão e computadores. A prática regular de atividade física foi avaliada por autorrelato dos estudantes ao responderem a seguinte questão: Nos últimos 7 dias, em quantos dias você acredita que tenha realizado pelo menos 60 minutos de atividade física? O conceito de atividade física foi apresentado no questionário como sendo “qualquer atividade que aumenta seu batimento cardíaco e faz você respirar mais forte do que em repouso”.

Análises espaciais

A distância entre o local de residência dos estudantes e suas respectivas escolas foram calculadas a partir da análise espacial descrita como “combinação de dados” (*join data*), mais especificamente através da opção de “combinação com outras

camadas baseando-se na localização espacial” (*join data from another layer based on spatial location*).

Foi utilizado, ainda, o estimador de densidade de Kernel, que calcula a magnitude de ocorrência de uma feição ou fenômeno, por unidade de área, dentro de um raio de influência. Para seu cálculo, especificamente neste estudo, foram adotadas a localização de cada estudante, separados por grupo de análise (ECR e ECU), como dados de entrada. Para o processamento foi adotado o raio de influência padrão, que segundo *Environmental Systems Research Institute, Inc.* (ESRI, 2024), é baseado na função Kernel quártico descrita em Silverman (1986). A imagem de saída foi definida como de 30 metros de resolução espacial. Estas escolhas se deram a partir de tentativas e erros, e atenderam bem aos objetivos inicialmente pretendidos que era de possibilitar uma análise de inventário.

Os resultados foram definidos para a extensão de toda a área do município e apresentados em 2 diferentes mapas (Figura 1 a, b). Todas as análises espaciais foram realizadas em ambiente SIG, no software ArcGis 10.8.1, utilizando o conjunto de dados disponibilizados pela Base Cartográfica 1:25.000 do IBGE. Todos os dados espaciais foram convertidos para o sistema UTM, e todas as medidas foram, com isso, calculadas no sistema métrico.

Modos de deslocamento para a escola

Para a comparação entre os diferentes modos de deslocamento para a escola, todos os estudantes responderam a seguinte pergunta: como você costuma ir para a Escola? Para cada modo de deslocamento (carro, moto, ônibus escolar, transporte público, a pé ou bicicleta) foram apresentadas cinco opções de respostas: 1) nunca; 2) raramente; 3) algumas vezes; 4) na maior parte dos dias e 5) todos os dias. Para as comparações entre os diferentes modos de deslocamento utilizados, foram agrupadas as respostas 4 e 5.

Especificamente sobre o caminhar para a escola, uma questão adicional foi respondida pelos estudantes: Na última semana, em quantos dias você caminhou para a escola? As opções de resposta eram: 1) nenhum dia; 2) 1 dia; 3) 2 dias; 4) 3

dias; 5) 4 dias; 6) 5 dias. Para fins de análise foram agrupados os que caminhavam 3 ou mais dias por semana comparados aos demais.

Experiências percebidas e utilitárias

As atitudes dos adolescentes em relação ao caminhar para a escola foram avaliadas por meio de escalas diferenciais semânticas bipolares (de -3 a +3), com as seguintes opções de resposta: chato/divertido, desagradável/muito agradável e nada interessante/interessante para as experiências percebidas e "inútil"-"útil", "ruim"-"bom" e "não saudável"-"saudável", para experiências utilitárias.

Normas, suporte social, controle e intenções comportamentais

As normas subjetivas e o suporte social foram avaliados por meio das percepções dos estudantes sobre o apoio dos pares ("meus colegas pensam que eu": "não deveria ir caminhando para a escola", "deveria ir caminhando para a escola"), pais ou responsáveis ("meus pais ou responsáveis pensam que eu": "não deveria ir caminhando para a escola", "deveria ir caminhando para a escola"), além do suporte escolar para caminhar ("minha escola me encoraja a ir caminhando para a escola"), utilizando uma escala Likert de cinco pontos.

O controle e as intenções comportamentais foram avaliados por meio de itens que mediam a confiança percebida ("Quão confiante você é em relação a caminhar para a escola?" - "nada confiante", "muito confiante") e a intenção ("Eu quero ir à escola caminhando na maioria dos dias" - "de jeito nenhum", "com certeza") de caminhar para a escola, também utilizando uma escala Likert de cinco pontos. Para fins de análises, as opções de resposta na escala Likert 1 e 2 foram classificadas como "discordo", a pontuação 3 como resposta "neutro" e as opções 4 e 5 como "concordo".

Motivações pessoais e barreiras para caminhar

As motivações pessoais (como o prazer associado a prática de exercícios ao caminhar, a socialização com amigos, o cansaço, a temperatura ambiente e o suor e a falta de interesse), as barreiras de caráter logístico (tempo necessário, planejamento prévio, peso do material escolar a ser transportado, compromissos pós-escolares e disponibilidade de armários na escola), as barreiras relacionadas ao ambiente construído no caminho da escola (como a iluminação, trânsito, percepção de segurança do trânsito e a velocidade dos veículos, a presença de calçadas, o barulho e a fumaça das ruas) e as crenças relacionadas à segurança pessoal, foram avaliadas por meio de uma escala Likert de 5 pontos (1 = discordo totalmente a 5 = concordo totalmente). Para fins de análise, aqueles que responderam “discordo totalmente” e “discordo em parte” foram classificados como “discordo”. Os que responderam “nem concordo, nem discordo, como “neutro” e aqueles que responderam “concordo em parte e concordo totalmente, foram classificados como “concordo”.

Análise estatística

As características sociodemográficas dos participantes foram descritas por meio de médias e desvios padrão para variáveis quantitativas e em valores percentuais para variáveis categóricas. As comparações entre os grupos foram realizadas utilizando o teste qui-quadrado para variáveis categóricas e o teste-t de *student* para variáveis contínuas. As comparações para as demais variáveis de interesse foram realizadas através do teste qui-quadrado, sendo as diferenças entre as proporções analisadas através do teste de *Pearson's Chi-Square*. Todos os pressupostos teóricos foram realizados antes da adoção dos testes inferenciais. Para todas as análises foi utilizado o software NCSS versão 24.0 (NCSS Statistical Software (2024), Kaysville, Utah, USA) com nível de significância adotado de $p < 0,05$.

5.4 Resultados

Na tabela 8 são apresentadas as características sociodemográficas dos estudantes das escolas em contexto rural e urbano. Quando comparados aos estudantes da ECU, aqueles da ECR apresentaram menores valores de IMC e pesos das mochilas ($p < 0,01$). Na ECR existia uma maior prevalência de estudantes pretos e pardos ($p < 0,001$), com um maior percentual de mães apenas com o ensino fundamental concluído ($p < 0,001$). O percentual de famílias com a posse de pelo menos um carro em sua residência foi menor entre os estudantes da ECR ($p = 0,002$), assim como era menor o percentual de estudantes com pelo menos uma bicicleta disponível para ir à escola ($p = 0,03$). Não foram encontradas diferenças significativas nos níveis totais de atividade física entre os estudantes de ambos os grupos ($p = 0,23$), embora um maior percentual de estudantes da ECR caminhasse regularmente para a escola (69,2% vs. 19,4%, $< 0,001$). Estudantes da ECR residiam a distâncias menores, quando comparados aos que estudam na ECU ($p < 0,001$) e relataram mais frequentemente não possuírem serviços de transporte público por ônibus próximos de suas residências ($p < 0,001$). Quando considerados apenas os estudantes que residiam a distâncias superiores a 1,25 km de suas escolas, 61,5% dos estudantes da ECR permaneciam caminhando três ou mais vezes por semana para a escola enquanto apenas 7,3% do grupo em ECU ($p < 0,001$).

Tabela 8 - Características sociodemográficas de estudantes de ECR e ECU.

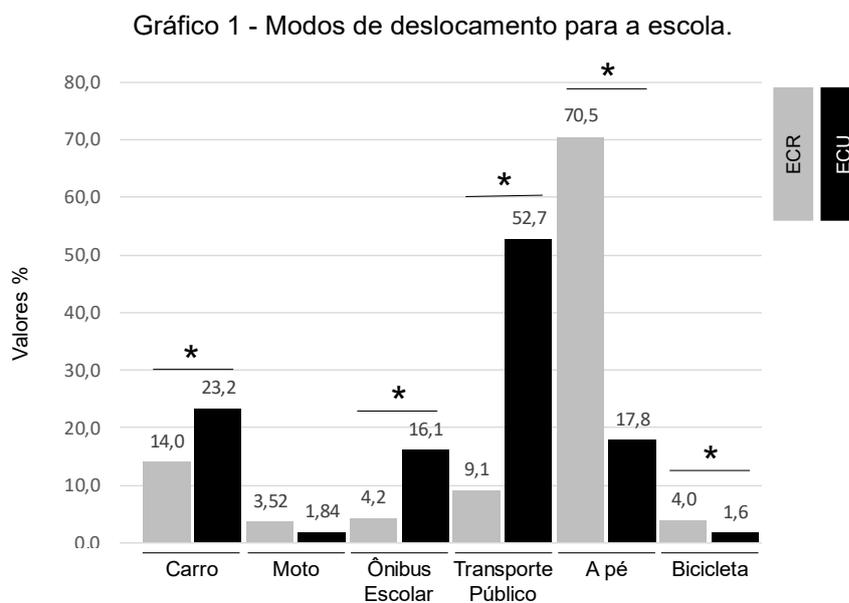
Variáveis	Total (n=799)	ECR (n=257)	ECU (n=542)	P valor
Idade (anos)	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	>0,05
Índice de massa corporal (kg/m ²)	21,8 ± 4,9	20,9 ± 5,0	22,2 ± 4,9	<0,001
Peso da mochila	4,0 ± 1,4	3,2 ± 1,1	4,3 ± 1,4	<0,01
Sexo				
Masculino	47,8	48,2	48,7	
Feminino	52,2	51,8	51,3	>0,05
Raça				
Branco	37,7	33,9	46	
Preto e pardo	52,5	66,1	54	0,001
Nível de escolaridade materna (% com ensino fundamental concluído)	30,2	45,1	23,3	<0,001
Minha família tem ao menos um carro em casa (%)	70,3	63,3	73,8	0,002
Eu tenho ao menos uma bicicleta que posso usar para ir para a escola (%)	54,7	49,3	57,5	0,03
Atividade física autorrelatada na última semana (% de ativos*)	33,8	31,1	35,2	0,23
Existe serviço de transporte público perto da minha casa (% sim)	81,3	80,1	92,9	<0,001
Estudantes que caminham para a escola 3 ou mais vezes por semana (%)	35,3	69,2	19,4	<0,001
Distância casa-escola (Km) (Média, Desvio Padrão)	2,2 ± 2,0	1,1 ± 1,5	2,8 ± 1,5	<0,001

*Percentual daqueles que alcançaram 300 minutos de atividade física por semana.

Fonte: Criado pelos autores.

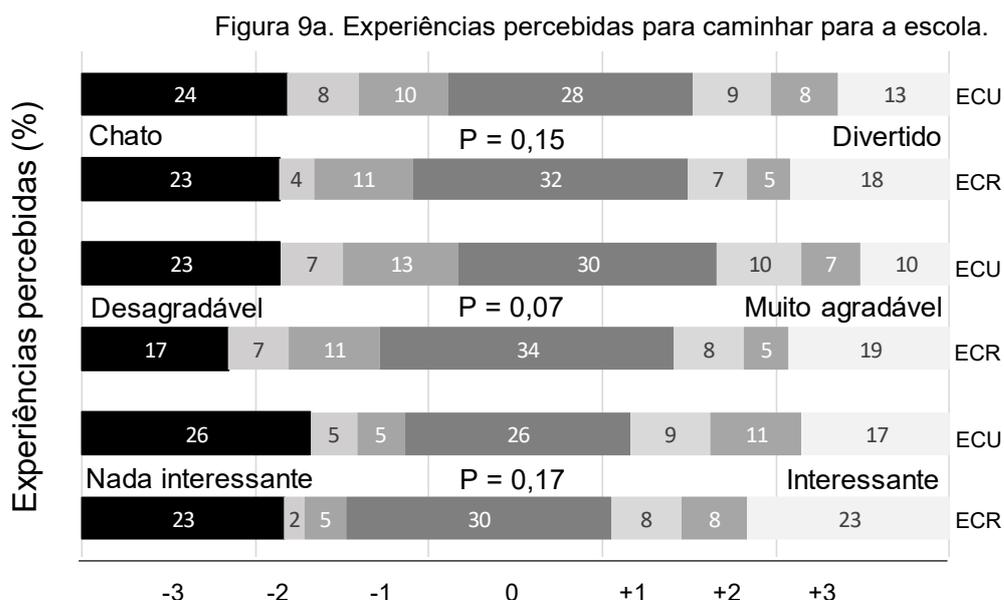
No gráfico 1 são apresentados os principais modos de deslocamento para a escola entre os grupos de interesse, independente da distância casa-escola. Enquanto estudantes da ECU deslocam-se mais frequentemente para a escola por meio do carro, ônibus escolar e transporte público ($p < 0,001$ para todas as comparações), estudantes da ECR costumam caminhar e pedalar com mais frequência ($p < 0,001$ para ambas as comparações).

Ao comparar os modos de deslocamento entre os estudantes que moram a uma distância de até 1,25 km da escola, diferenças significativas permanecem para os deslocamentos feitos por carros (18,8% vs. 12,3%, $p = 0,004$ para estudantes de ECU e ECR, respectivamente) e por bicicleta (1,5% e 3%, $p = 0,05$, respectivamente). Não foram encontradas diferenças significativas para os demais modos de deslocamentos entre aqueles que residem em até 1,25 km de distância das escolas, incluindo o modo a pé (74,3% vs. 75,6%, $p = 0,22$ para estudantes ECU e ECR, respectivamente). Por sua vez, quando considerados apenas os estudantes que residem em distâncias superiores a 1,25 km da escola, o uso de transporte público (63,9 vs. 7,7%) e de caminhadas (4,6% vs. 66,7%) foi significativamente diferente entre os grupos ECU e ECR, respectivamente ($p < 0,001$ para ambas as comparações).

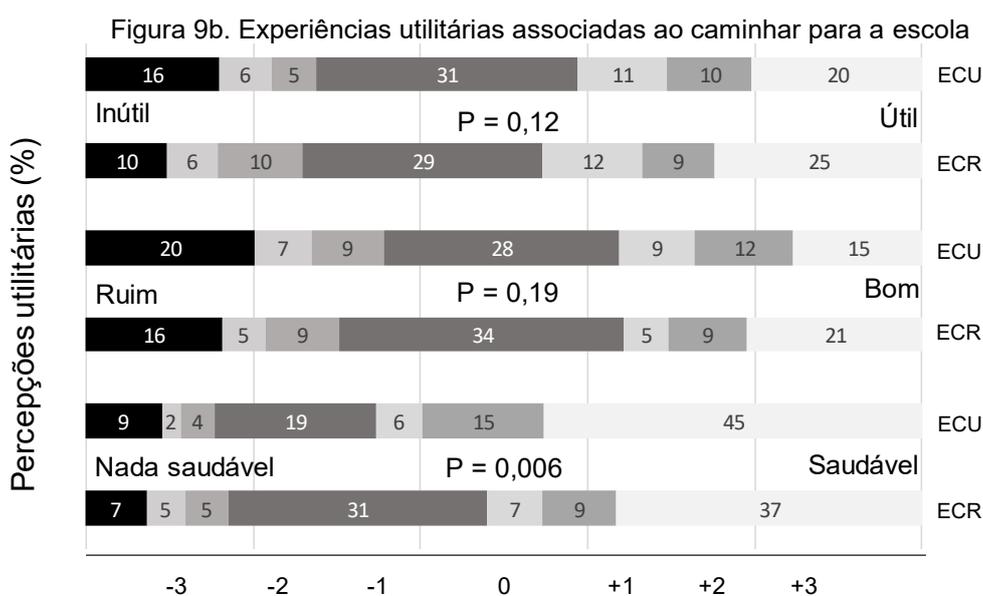


Fonte: Elaborado pelos autores.

Não foram encontradas diferenças significativas quanto às experiências percebidas associadas ao ato de caminhar para a escola entre os grupos de comparação ($p > 0,05$ para todas as comparações) (Figura 9a). Por outro lado, quando comparadas às experiências utilitárias sobre o caminhar para a escola, foi encontrada diferença significativa na proporção de estudantes da ECU que consideram o ato de caminhar como sendo saudável (45% vs. 37%; $p = 0,006$). (Figura 9b).



Fonte: Criado pelos autores.



Fonte: Criado pelos autores.

Na tabela 9 observa-se que estudantes da ECR avaliam de modo mais positivo o suporte social recebido dos seus pares, pais ou responsáveis sobre o caminhar para a escola ($p < 0,001$ para todas as comparações). Embora um elevado percentual de estudantes de ambos os grupos possua a percepção de que a escola não os encoraje a caminhar para a escola, dentre os estudantes da ECR esta percepção foi menos negativa ($p = 0,006$). Embora a maior parte dos estudantes de ambos os grupos não se sintam confiantes nem tão pouco desejem caminhar todos os dias para a escola, quando comparados aos estudantes da ECU, a confiança e o desejo de caminhar diariamente foi significativamente maior dentre aqueles da ECR ($p < 0,001$). As percepções dos grupos mantiveram-se similares quando considerados apenas os estudantes que residiam em distâncias de até 1,25 km das escolas (tabela 2).

Tabela 9 - Normas, suporte social e controle e interações comportamentais sobre o caminhar para a escola entre estudantes rurais e urbanos.

Variables	ECR n = 257			ECU n = 542			Valor P
	Discordo	Neutro	Concordo	Discordo	Neutro	Concordo	
Normas percebidas e suporte social (%)							
Meus colegas pensam que deveria ir chaminado para a escola	37,7	15,2	47,2	49,7	28,3	22,0	<0,001
Meus amigos não acham legal caminhar para a escola	44,7	23,9	31,4	35,2	39,5	25,3	<0,001
Meus pais ou responsáveis pensam que eu deveria ir caminhando para a escola	35,3	15,4	27,7	65,2	17,1	17,8	<0,001
Minha escola me encoraja a ir caminhando para a escola	59,7	22,3	18,1	65,3	24,7	10,0	0,006
Percepção sobre o controle e intenções comportamentais (%)							
Eu sou muito confiante em relação a caminhar para a escola	40,3	18,3	41,5	49,3	21,8	29,0	<0,001
Eu quero ir à escola caminhando na maioria dos dias	46,4	20,2	33,5	64,6	17,1	18,3	<0,001

ECR = escola em contexto rural; ECU = escola em contexto urbano

Fonte: Criado pelos autores.

Na tabela 10 são apresentados os resultados relacionados às principais motivações e barreiras associadas ao caminhar para a escola entre os estudantes de ambos os grupos. Quando comparados aos estudantes do grupo ECR, um maior percentual dos que estudam na ECU afirmam não querer ou não gostar de caminhar para a escola (44,5% vs. 27,8%, $p < 0,001$). De forma similar, um maior percentual de estudantes da ECU relata ser chato o caminho até a escola, quando comparados aos estudantes da ECR (32,4% vs. 29,1%, $p = 0,01$). O calor e o suor, por sua vez parece ser mais relevante para os estudantes da ECU que da ECR (44,1% vs. 41%, $p = 0,03$). Quando a distância foi ajustada e apenas os que residem em até 1,25 km da escola são considerados, apenas o calor e o suor parecem diferenciar as percepções dos estudantes de ambos os grupos ($p = 0,03$).

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os grupos, quase metade dos estudantes da ECR e da ECU relataram sentirem-se cansados para caminhar para a escola (46,8% e 48,4%, $p = 0,08$, respectivamente).

As barreiras logísticas apresentaram diferenças importantes entre os grupos. Entre os estudantes da ECU, 55,9% concordaram que caminhar para a escola leva muito tempo, comparado a 30,2% dos estudantes da ECR ($p < 0,001$). Embora a maioria dos estudantes de ambos os grupos não considere que caminhar para a escola exija muito planejamento, 26,4% dos estudantes da ECU e 13,8% da ECR concordaram com essa exigência ($p < 0,001$). Além disso, houve diferenças significativas na percepção sobre a necessidade de carregar muitos itens ao caminhar, com 53,5% dos estudantes da ECU relatando essa dificuldade, em comparação com 40,2% dos estudantes da ECR ($p < 0,001$). Ao analisar apenas os estudantes que residem até 1,25 km da escola, a percepção de que é necessário muito planejamento manteve-se como a única barreira logística relevante ($p = 0,05$).

Quando comparados aos estudantes da ECR, um maior percentual de estudantes da ECU concorda que ao longo do caminho da escola existe muito trânsito (16,3% vs. 49,1%, $p < 0,001$, respectivamente), mais ruas perigosas para atravessar (28,1% vs. 41,5%, $p < 0,001$, respectivamente), existem calçadas suficientes (27,2% vs. 48,3%, $p < 0,001$, respectivamente), que o caminho seria melhor caso a velocidade máxima permitida dos veículos fosse menor (34,2% vs. 39,8%, $p = 0,01$, respectivamente), há mais barulho no bairro da escola (29% vs. 40,5%, $p < 0,001$, respectivamente) e mais cheiro de fumaça (23,6% vs. 29,7%, $p = 0,001$, respectivamente). Quando consideramos apenas os estudantes que residem até 1,25 km de distância da escola, a percepção sobre a boa iluminação e a adequação do número de calçadas no bairro da escola foram as únicas que se diferiram quanto a percepção entre os grupos. Enquanto 68,7% dos estudantes da ECU que residem até 1,25 km da escola discordam que não exista boa iluminação no caminho da escola, este percentual entre os estudantes da ECR é de 46,9% ($p = 0,006$), diferença que não foi observada quando todos os estudantes de ambos os grupos foram comparados.

Em geral, estudantes da ECU possuem uma pior percepção quanto a segurança para caminhar ao longo do caminho da escola ($p = 0,02$), assim como acreditam que os pais também não consideram seguro que caminhem ($p < 0,001$). As percepções quanto a segurança entre os grupos se tornam semelhantes, no entanto, quando analisados apenas os estudantes que residem a uma distância máxima de 1,25 km das escolas (tabela 10).

Tabela 10 - Motivações, barreiras e percepções de segurança sobre o caminhar para a escola.

Variables	ECR n = 257			ECU n = 542			Valor P	Valor P*
	Discordo	Neutro	Concordo	Discordo	Neutro	Concordo		
Motivações pessoais								
Caminhar para a escola é uma forma legal de fazer algum exercício	25,6	15,1	59,2	19,2	16,4	64,4	0,29	0,09
Eu consigo conversar com meus amigos enquanto caminho para a escola	26,6	18,5	54,9	32,1	19,8	48,2	0,16	0,32
Eu geralmente me sinto muito cansado para caminhar para a escola	39,7	13,5	46,8	31,6	19,9	48,4	0,08	0,08
Eu não quero ou não gosto de caminhar para escola	44,8	27,4	27,8	30,0	25,5	44,5	<0,001	0,03
Eu sinto muito calor e transpiro muito caminhando para a escola	43,2	15,9	41,0	32,2	23,7	44,1	0,03	0,05
O caminho é chato	42,9	28,1	29,1	30,5	32,1	37,4	0,01	0,41
Barreiras de caráter logístico								
Caminhar para a escola leva muito tempo	47,8	22,0	30,2	27,5	16,6	55,9	<0,001	0,59
Exige muito planejamento para ir caminhando até a escola	63,4	22,8	13,8	48,4	25,1	26,4	<0,001	0,05
Tenho muitas coisas para carregar ao caminhar até a escola	42,9	17,0	40,2	25,1	21,4	53,5	<0,001	0,09
É prático ir caminhando para a escola por causa das minhas atividades depois das aulas	43,4	32,0	24,7	50,6	31,4	18,0	0,08	0,36
Eu caminharia para a escola se tivesse um armário para guardar as minhas coisas	41,8	19,6	38,7	35,0	22,9	42,2	0,32	0,66
Barreiras relacionadas ao ambiente construído no caminho até a escola								
Não existe boa iluminação ao longo do caminho	48,3	30,2	21,6	54,0	27,1	18,9	0,26	0,006
Existe muito trânsito ao longo do caminho	57,2	26,5	16,3	26,3	24,6	49,1	<0,001	0,06
Existem ruas perigosas para atravessar ao longo do caminho	48,8	23,1	28,1	32,3	26,3	41,5	<0,001	0,93
Existem calçadas suficientes para caminhar no bairro da minha escola	45,6	27,2	27,2	21,7	30,0	48,3	<0,001	<0,001
O caminho para a minha escola seria melhor se a velocidade máxima permitida fosse menor	31,0	34,8	34,2	20,5	39,7	39,8	0,01	0,17
Existe barulho por onde passo a pé no bairro da minha escola	38,6	32,4	29,0	25,8	33,6	40,5	0,01	0,07
Eu sinto muito cheiro de fumaça por onde passo a pé no bairro da minha escola	50,0	26,4	23,6	33,3	37,0	29,7	0,001	0,57
Percepções de segurança								
Não é seguro caminhar para a escola	43,8	23,7	32,6	26,2	30,0	43,8	<0,001	0,06
Não me sinto seguro ao longo do caminho	49,8	24,6	25,6	37,6	28,2	34,3	0,02	0,56
Meus pais ou responsáveis acham que não é seguro ir caminhando para a escola	51,3	18,0	30,8	27,8	20,9	51,3	<0,001	0,33

* valor de P para comparações entre estudantes que residem a uma distância de até 1,25 km da escola.

ECR = escola em contexto rural; ECU = escola em contexto urbano.

Fonte: Criado pelos autores.

5.5 Discussão

Os resultados deste estudo destacam importantes diferenças sociodemográficas entre os contextos urbanos e rurais, especialmente quanto ao acesso a meios de transporte. Estudantes em áreas rurais (ECR) possuem menos acesso a carros, bicicletas e transporte público, o que, aliado a um menor nível de escolaridade das mães, aponta para uma maior vulnerabilidade deste grupo ($p < 0,001$).

Esta condição de maior vulnerabilidade nos aproxima de uma dinâmica importante nos fatores determinantes do deslocamento ativo entre os estudantes, mostrando que, muitas vezes, essa escolha é motivada por necessidade, imposta pelas circunstâncias, e não por preferência (Silva, 2024; Hallal *et al.*, 2024; Knuth *et al.*, 2024).

A análise dos modos de deslocamento para a escola entre os estudantes dos contextos urbano (ECU) e rural (ECR) revela questões interessantes. Os dados apresentados na Figura 2 demonstram que 52,7% dos estudantes da ECU utilizam o transporte público como principal meio de transporte, enquanto 23,2% deslocam-se

de carro, somados a 16,1% de transporte escolar. Já entre os estudantes da ECR, 70,5% caminham e 4,0% pedalam para a escola, evidenciando que, em áreas de contexto rural, o deslocamento ativo é significativamente mais utilizado. Esses dados refletem uma maior preferência ou dependência por transporte motorizado em áreas urbanas, enquanto nas áreas rurais, o deslocamento ativo é predominante, justificado, possivelmente pela falta de acesso físico ou financeiros ao transporte público ou carro.

Ao considerar apenas os residentes próximos a escola, as diferenças entre os dois grupos se tornam menos significativas. A caminhada é o modo de deslocamento mais usado em 74,3% dos estudantes da ECU e 75,6% dos estudantes da ECR que moram até 1,25 km da escola. Isso demonstra que a distância se apresenta como um importante determinante do deslocamento ativo, independentemente do contexto rural ou urbano (Helbich *et al.*, 2016; Mandic *et al.*, 2017; McDonald, 2008; Ross; Godwyll; Adams, 2020).

Entretanto, quando comparados com estudantes que moram a distâncias superiores a 1,25km, a prevalência pelo transporte motorizado aumenta significativamente entre os estudantes de ECU. Entre eles, 63,9% utilizavam o transporte público, enquanto apenas 4,6% caminhavam. Em contraste, mesmo quando considerados os estudantes que vivem acima desta distância, 66,7% dos estudantes da ECR continuam optando pela caminhada. Esses resultados reforçam mais uma vez a condição imposta pelo contexto rural sobre a falta de alternativa de escolha motivada possivelmente pela falta de acesso.

A bicicleta se apresenta como uma alternativa estratégica para os estudantes da ECR por diversas razões. Embora os estudantes de áreas rurais tenham acesso a menos bicicletas em suas residências ($p = 0,03$), eles utilizam esse meio de transporte com uma frequência 2,5 vezes maior que os estudantes da ECU (4,0% contra 1,6%, $p < 0,05$). Esse dado é corroborado pela literatura que destaca a maior adesão ao uso da bicicleta em contextos rurais, onde as condições de trânsito e a maior sensação de segurança favorecem tal prática (Gustat *et al.*, 2015; Larouche; Barnes; Tremblay, 2013; Meng; Zacharias; Han, 2018). Além disso, esses dados indicam que, para muitos estudantes da ECR, caminhar e pedalar são menos uma escolha voluntária e mais uma adaptação às limitações impostas pelo contexto em que vivem (Stankov *et al.*, 2024). Essa realidade de vulnerabilidade no meio rural se assemelha à encontrada em assentamentos informais, onde, conforme discutido por Salvo (2023), o deslocamento ativo ocorre, em grande parte, por necessidade, e não por opção (Salvo

et al., 2023).

Nesse sentido, políticas públicas voltadas para a promoção do deslocamento ativo, como o programa Caminho da Escola, que desde 2010 distribui bicicletas para estudantes em áreas rurais, podem desempenhar um papel fundamental para facilitar o acesso à educação e reduzir barreiras de mobilidade, mostrando-se como uma das soluções estratégicas possíveis para melhorar a mobilidade dos estudantes e reduzir a evasão escolar (Rosa; Carvalho, 2021).

Embora fosse esperado que estudantes de ECR apresentassem níveis mais elevados de atividade física (Peralta *et al.*, 2020), os resultados do nosso estudo (atividade física autorrelatada: $p = 0,23$) corroboram achados recentes que sugerem que o uso do deslocamento ativo para a escola não parece ser suficiente para que escolares atinjam as recomendações semanais de atividade física, já que não mais de 33,8% dos estudantes avaliados atingiram ao volume de 300 minutos semanais. Como apontado por Zhang *et al.* (2020), mesmo com um maior nível de atividade física no caminho para a escola, não foram observadas diferenças significativas no nível de atividade física total entre os grupos que se deslocavam de maneira ativa ou não. O presente resultado, no entanto, demonstra que isto parece ocorrer seja em um contexto urbano ou rural.

Ao analisar as percepções dos estudantes sobre o ato de caminhar para a escola, observamos que as experiências percebidas sobre o caminhar variam entre os grupos, embora as diferenças não sejam estatisticamente significativas (valores de $p > 0,05$ para "Chato/Divertido", "Desagradável/Muito agradável" e "Nada interessante/Interessante"). Os resultados relevaram que 24% dos estudantes da ECR consideram a caminhada "chata", comparado a 23% dos estudantes da ECU. Esses dados sugerem que, embora o deslocamento ativo seja mais comum em contextos rurais, ele não é amplamente visto como uma atividade divertida se configurando como algo "chato" em ambos os contextos.

Em relação à percepção de caminhar como "desagradável" ou "muito agradável", os dados mostram que existe uma tendência de estudantes de ECR perceberem a experiência de caminhar para a escola como algo mais agradável que estudantes de ECU. A caminhada é classificada como "desagradável" por 23% dos estudantes da ECR e 17% da ECU. A ausência de diferença entre os grupos sugere que, apesar de uma ligeira tendência dos estudantes rurais em ver a caminhada de forma mais agradável, um percentual elevado de estudantes em ambos os contextos

rural e urbano possuem uma visão neutra ou negativa sobre o caminhar para a escola.

Os resultados demonstram que a caminhada para a escola, tanto em contextos urbanos quanto rurais, não é amplamente percebida como divertida, agradável ou interessante, sugerindo a necessidade de intervenções que permitam que a percepção sobre o caminhar para a escola seja mais atrativo para os estudantes.

Já em relação às percepções utilitárias (Útil/Inútil, Bom/Ruim, Saudável/Não saudável) identificamos que a única variável que apresentou diferença significativa entre os grupos foi em relação a ser Saudável ($p=0,006$) (Figura 3b). Ambos os grupos apresentam uma prevalência relativamente alta em perceber a prática de caminhar para a escola como um ato saudável tendo os estudantes da ECU 45% *versus* 37% da ECR ($p = 0,006$). Esse dado reflete uma maior valorização dos benefícios físicos do deslocamento ativo, em que caminhar para a escola é percebido como uma forma de se obter saúde.

Os dados sobre o suporte social recebido pelos estudantes em relação ao caminhar para a escola revelam diferenças significativas entre os contextos urbano e rural. Os estudantes da ECR avaliaram de forma mais positiva o apoio recebido de colegas, pais e responsáveis ($p < 0,001$), em comparação com os estudantes de ECU, sugerindo que, em áreas rurais, caminhar é mais aceito socialmente e encorajado por aqueles ao redor. Em contrapartida, os estudantes da ECU parecem receber menos incentivo social para caminhar, o que pode estar relacionado à maior disponibilidade de transporte motorizado e a uma possível preferência por formas de deslocamento mais rápidas e seguras. O mesmo ocorre com a percepção de suporte da escola. Embora os estudantes de ambos os contextos acreditem que suas escolas não incentivam suficientemente o ato de caminhar, esta percepção negativa é menos acentuada entre os estudantes da ECR ($p = 0,006$) (Mandic *et al.*, 2017; Lajeunesse *et al.*, 2019; Rahman *et al.*, 2020b; Watson; Dannenberg, 2008).

Outro aspecto relevante é a percepção sobre o controle e intenções comportamentais. Os dados apresentados que comparam as percepções sobre confiança e desejo de caminhar para a escola, indicam que os estudantes da ECR apresentam significativamente maior confiança para caminhar (41,5%) em comparação aos estudantes da ECU (29%, $p<0,001$). Da mesma forma, o desejo de caminhar também é mais forte entre os estudantes rurais (33,5%) do que entre os urbanos (18,3%, $p<0,001$). Esses dados reforçam que, para os estudantes da ECR, a caminhada é vista com mais naturalidade, possivelmente por ser uma prática comum

e necessária. Em contraste, os estudantes da ECU, que têm mais acesso a transporte motorizado, demonstram menor confiança e desejo de caminhar, o que reflete a menor adesão ao deslocamento ativo em contextos urbanos, onde o transporte motorizado predomina (Loh *et al.*, 2019; Calverley *et al.*, 2022).

Embora a caminhada para a escola ser percebida com uma forma legal de fazer exercício, como uma oportunidade para conversar com amigos e como cansativa por ambos os grupos, a alta prevalência positiva destas questões revela motivações e barreiras importantes associadas à mobilidade ativa. Muitos estudantes de ambos os contextos veem o caminhar como uma forma positiva de se exercitar e interagir socialmente, indicando que o aspecto físico e social do deslocamento ativo é valorizado, embora não necessariamente determinante para a escolha do modo dos deslocamentos diários. Esse ponto pode ser explorado em campanhas que promovam o caminhar como uma atividade saudável e socialmente estimulante (Buliung *et al.*, 2021; Leslie *et al.*, 2010; Rossen *et al.*, 2011). Por outro lado, a sensação de cansaço para caminhar também é relatada por uma parcela considerável dos estudantes, sugerindo que o cansaço, possivelmente agravado pelo peso das mochilas (Mandic *et al.*, 2018; Sirard; Slater, 2008).

Um percentual significativamente maior de estudantes da ECU afirma não gostar de caminhar para a escola ($p < 0,001$), o que pode ter sido influenciado pela percepção de que o caminho é "chato" ($p = 0,01$) em comparação com os estudantes da ECR. Esses dados sugerem que, em áreas urbanas, diversos fatores contribuem para que ambiente seja menos agradável ou hostil à prática de deslocamentos ativos, como a caminhada. O caminho urbano, frequentemente marcado por poluição, barulho e a falta de infraestrutura adequada para pedestres, parece tornar a caminhada menos atrativa para os adolescentes da ECU, reforçando o desinteresse por essa prática. Outras questões se apresentam como barreiras logísticas, como: a demora para se chegar na escola, exigir muito planejamento, ter muitas coisas para carregar ($p < 0,001$ para todas as variáveis) e sentir muito calor no caminho ($p = 0,03$). Todas essas percepções contribuem para tornar o deslocamento ativo pouco atrativo (Bosch *et al.*, 2020; Ross; Godwyll; Adams, 2020; Silva *et al.*, 2011).

Em contraste, os estudantes da ECR, embora também enfrentem desafios, parecem perceber o caminhar de forma mais funcional e menos enfadonha, o que pode estar relacionado ao ambiente menos adensado, mais natural, familiar e tranquilo das áreas rurais (Rahman *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2018). No entanto,

ao considerar apenas estudantes que vivem a distâncias menores (até 1,25 km da escola), o “não querer ou não gostar” permanece como o único elemento de motivação pessoal que diferencia significativamente os grupos, indicando que, em trajetos curtos, as demais barreiras se tornam menos relevantes (Lavergne *et al.*, 2023).

A análise das barreiras relacionadas ao ambiente construído no caminho até a escola revelou diferenças significativas entre os estudantes da ECU e ECR. Variáveis como "não existe boa iluminação", "existe muito trânsito", "existem ruas perigosas", "o caminho seria melhor se o limite de velocidade fosse menor", "existe muito barulho" e "sinto muito cheiro de fumaça" apresentaram uma maior prevalência de concordância entre os estudantes da ECU em comparação aos da ECR. Apesar de a ECU apresentar uma melhor percepção para “mais calçadas disponíveis”, o ambiente urbano se mostrou, em geral, mais hostil para o deslocamento ativo. Essas condições adversas, comuns em áreas urbanas, como o trânsito intenso e a poluição, parecem tornar o caminhar uma atividade menos atrativa e segura (Bosch *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2011).

No que diz respeito às percepções de segurança, também foram observadas diferenças significativas, com os estudantes da ECU se sentindo menos seguros ao caminhar para a escola, e os pais compartilhando das mesmas preocupações (Amiour; Waygood; Van Den Berg, 2022; Mandic *et al.*, 2017; Vanwollegem *et al.*, 2016). As barreiras percebidas no ambiente urbano, como ruas perigosas e falta de segurança, parecem contribuir para essa visão, reforçando a ideia de que o contexto urbano é percebido como mais desafiador, ou hostil para o deslocamento ativo. Em contrapartida, o ambiente rural, apesar de possuir menor infraestrutura, parece ser considerado como mais seguro e agradável (Rahman *et al.*, 2020b; Rodrigues *et al.*, 2018). No entanto, quando analisados apenas os estudantes que vivem próximos à escola, essas barreiras e preocupações de segurança são significativamente reduzidas. Isso sugere que a distância desempenha um papel importante na percepção das dificuldades associadas ao deslocamento ativo, reforçando que, para aqueles que moram mais perto, os desafios são menores, independentemente do contexto urbano ou rural (Hino *et al.*, 2021).

De uma maneira geral, em áreas urbanas, percebemos ser fundamental melhorar a acessibilidade para o deslocamento ativo com criação de mais e melhores ciclovias, criação de zonas de tráfego reduzido, bem como aumento da segurança viária. Já em áreas rurais, embora os estudantes percebam seus bairros como mais

seguros e agradáveis para caminhar, barreiras como a falta de infraestrutura adequada precisam ser superadas, especialmente em termos de tornar o caminhar ou pedalar para a escola uma experiência mais agradável, melhorando a infraestrutura nas rotas e no entorno das escolas. Essas intervenções não só aumentariam a segurança, como também poderiam modificar as percepções dos estudantes e suas famílias sobre a viabilidade e os benefícios do deslocamento ativo, adaptando-se às especificidades de cada contexto para promover adesão de forma mais eficaz.

5.6 Conclusão

Este estudo buscou preencher a lacuna na literatura sobre as percepções e os fatores que influenciam o deslocamento ativo entre escolares em ECU e ECR. Com foco nos estudantes de Volta Redonda (RJ), o estudo analisou o impacto de variáveis sociodemográficas, suporte social, infraestrutura, barreiras logísticas e características do ambiente construído sobre o deslocamento ativo para a escola. Em ECR, o caminhar e pedalar são predominantes, especialmente entre estudantes que residem a distâncias maiores da escola, sugerindo que o deslocamento ativo se apresenta, em parte, como uma resposta às limitações impostas por conta do acesso limitado ao transporte motorizado e a menor disponibilidade de alternativas, ao invés de uma escolha voluntária. Enquanto em contextos urbanos, o uso de modos ativos é significativamente menor, sendo restringido por barreiras como trânsito intenso, insegurança e poluição. Quando considerados apenas os estudantes que residem próximos às escolas, as percepções sobre as barreiras ao deslocamento ativo diminuem, e a prevalência dessa prática torna-se semelhante entre os contextos.

Os dados também indicaram que o suporte social, especialmente de amigos e familiares, é percebido como mais forte entre os estudantes rurais, o que contribui para uma maior prevalência do deslocamento ativo nesse contexto. No entanto, tanto estudantes de ECR quanto ECU relataram desafios como o cansaço e a necessidade de carregar muitos itens, com essas barreiras sendo mais percebidas pelos estudantes urbanos.

Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas direcionadas, considerando as especificidades de cada contexto. Em ECU, ações de urbanismo

tático e segurança viária, como ciclovias e zonas de tráfego reduzido, poderiam mitigar as barreiras percebidas, enquanto, em ECR, programas de apoio ao deslocamento ativo, como o fornecimento de bicicletas e a melhoria das rotas, seriam mais adequados para atender à necessidade de transporte seguro e acessível.

REFERÊNCIAS

AJZEN, I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. **Journal of Applied Social Psychology**, 32, 665–683, 2002.

AMIOUR, Y.; WAYGOOD, E. O. D.; VAN DEN BERG, P. E. W. Objective and Perceived Traffic Safety for Children: A Systematic Literature Review of Traffic and Built Environment Characteristics Related to Safe Travel. **International journal of environmental research and public health**, vol. 19, no. 5, Feb. 2022.

BOSCH, L. S. M. M.; WELLS, J. C. K.; LUM, S.; REID, A. M. Associations of the objective built environment along the route to school with children's modes of commuting: A multilevel modelling analysis (the SLIC study). **PloS one**, vol. 15, no. 4, p. e0231478, 2020.

BRYANT, C.; RUSSWURM, L. H.; MCLELLAN, A. G. *The City's Countryside: Land and Its Management in the Rural-Urban Fringe*. [S. l.: s. n.], 1982.

BULIUNG, R. *et al.* Living the journey to school: Conceptual asymmetry between parents and planners on the journey to school. **Social science & medicine (1982)**, England, vol. 284, p. 114237, Sep. 2021.

CALVERLEY, J. *et al.* Active travel in rural New Zealand: a study of rural adolescents' perceptions of walking and cycling to school. **Active Travel Studies**, v. 2, n. 1, 2022.

CAMARGO, E. M. *et al.* Prevalence and factors associated with active transportation to school for adolescents. **Revista de saúde pública**, vol. 54, p. 78, 2020.

CHANG, K.; SOUVENIR, B.; DOYLE, H. School transportation data safety trends. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 25, 2024.

ESRI. Como funciona a densidade Kernel. Disponível em: <https://doc.arcgis.com/pt-br/arcgis-online/analyze/how-kernel-density-works.htm>. Acesso em: 30 out. 2024.

GERIKE, R. *et al.* Walking and cycling for better transport, health and the environment. **Transport Research Part A: Policy and Practice**, v. 123, p. 1-6, 2019.

GUSTAT, J. *et al.* Youth walking and biking rates vary by environments around 5 Louisiana schools. **The Journal of school health**, United States, vol. 85, no. 1, p. 36–42, Jan. 2015.

HALLAL, P. C. *et al.* The future of physical activity: from sick individuals to healthy populations. **International Journal of Epidemiology**, v. 53, n. 5, 2024.

HELBICH, M. *et al.* Natural and built environmental exposures on children's active school travel: A Dutch global positioning system-based cross-sectional study. **Health & place**, England, vol. 39, p. 101–109, May 2016.

HINO, K. *et al.* Associations of neighborhood built, safety, and social environment with walking to and from school among elementary school-aged children in Chiba, Japan. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, vol. 18, no. 1, p. 152, Nov. 2021.

IBGE. Classificação rural e urbana. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15790-classificacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 30 out. 2024.

KNUTH, A. G. *et al.* Is it possible to decolonize the field of physical activity and health? **Journal of Physical Activity & Health**, v. 21, n. 7, p. 633-635, 2024.

LAJEUNESSE, S. *et al.* Diverse school community engagement with the North Carolina active routes to school project: a diffusion study. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, vol. 16, no. 1, p. 118, Nov. 2019.

LAROUCHE, R.; BARNES, J.; TREMBLAY, M. S. Too far to walk or bike? **Canadian journal of public health**, vol. 104, no. 7, p. e487-9, Oct. 2013.

LAROUCHE, R.; *et al.* Associations between active school transport and physical activity, body composition, and cardiovascular fitness: a systematic review of 68 studies. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 11, n. 1, p. 206–227, 2014.

LAVERGNE, V. *et al.* Associations between school-level environment and individual-level factors of walking and cycling to school in Canadian youth. **Preventive Medicine Reports**, 2023.

LEON, K. *et al.* Physical environment perceptions in rural and urban areas and their influence on adolescents' walking and non-motorized vehicle use. **European Journal of Public Health**, 2023.

LESLIE, E. *et al.* Gender differences in personal, social and environmental influences on active travel to and from school for Australian adolescents. **Journal of science and medicine in sport**, Australia, vol. 13, no. 6, p. 597–601, Nov. 2010.

LOH, V. H. Y. *et al.* Built environment and physical activity among adolescents: the moderating effects of neighborhood safety and social support. **The international**

journal of behavioral nutrition and physical activity, vol. 16, no. 1, p. 132, Dec. 2019.

MANDIC, S. *et al.* Differences in parental perceptions of walking and cycling to high school according to distance. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 71, p. 238-249, 2020.

MANDIC, S. *et al.* School bag weight as a barrier to active transport to school among new zealand adolescents. **Children**, vol. 5, no. 10, p. 1–11, 2018.

MANDIC, S. *et al.* Adolescents' perceptions of cycling versus walking to school: Understanding the New Zealand context. **Journal of Transport & Health**, v. 4, p. 294–304, 2017.

MCDONALD, N. C. Critical factors for active transportation to school among low-income and minority students. Evidence from the 2001 National Household Travel Survey. **American journal of preventive medicine**, Netherlands, vol. 34, no. 4, p. 341–344, Apr. 2008.

MENG, S.; ZACHARIAS, J.; HAN, X. Longer afterschool active commutes and the travel environment of middle schools in Shenzhen, China. **Preventive medicine reports**, vol. 12, p. 170–175, Dec. 2018.

MITRA, R. *et al.* Past and present of active school transportation: An explanation of the influence of the built environment in Toronto, Canada, from 1986 to 2006. **Journal of Transport and Land Use**, v. 9, n. 2, 2015.

MOLINA-GARCÍA, J. *et al.* Different neighborhood walkability indexes for active commuting to school are necessary for urban and rural children and adolescents. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 124, 2020.

PANTER, J. R., *et al.* Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour in school children. **Journal of Epidemiology & Community Health**, 64, p. 41–48, 2010.

PERALTA, M. *et al.* Active commuting to school and physical activity levels among 11 to 16 year-old adolescents from 63 low- and middle-income countries. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, p. E1276, 2020.

RAHMAN, M. L. *et al.* Active transport to school and school neighbourhood built environment across urbanisation settings in Otago, New Zealand. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 23, p. 9013, 2020a.

RAHMAN, M. L.; *et al.* A conceptual framework for modelling safe walking and cycling routes to high schools. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, 2020b.

RODRIGUES, D. *et al.* Environmental and socio-demographic factors associated with 6-10-year-old children's school travel in urban and non-urban settings. **Journal of Urban Health**, v. 95, n. 6, p. 859–868, 2018.

ROSA, G. T. S.; CARVALHO, W. L. Bicicletas escolares do Programa Caminho da Escola: formas de distribuição, uso e controle por parte dos municípios brasileiros. In: **CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTE – ANPET**, 2021. Anais. Balneário Camboriú: ANPET, 2021

ROSS, A.; GODWYLL, J.; ADAMS, M. The Moderating Effect of Distance on Features of the Built Environment and Active School Transport. **International journal of environmental research and public health**, vol. 17, no. 21, Oct. 2020.

ROSSEN, L. M. *et al.* Neighborhood incivilities, perceived neighborhood safety, and walking to school among urban-dwelling children. **Journal of physical activity & health**, vol. 8, no. 2, p. 262–271, Feb. 2011.

SALVO D. *et al.* When Moving Is the Only Option: The Role of Necessity Versus Choice for Understanding and Promoting Physical Activity. In: Low- and Middle-Income Countries. **Annu Rev Public Health**. 2023.

SILVA, A. A. de P. *et al.* Characteristics of the schools' surrounding environment, distance from home and active commuting in adolescents from Curitiba, Brazil. **Revista brasileira de epidemiologia**, Brazil, vol. 23, p. e200065, 2020.

SILVA, R. G. *et al.* A importância da mobilidade ativa e do ambiente construído sobre os níveis de atividade física de adolescentes vulneráveis: escolha ou necessidade? **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 10, p. 01-24, 2024.

SILVA, K. S. *et al.* Active commuting: prevalence, barriers, and associated variables. **Journal of physical activity & health**, United States, vol. 8, no. 6, p. 750–757, Aug. 2011.

SILVERMAN B.W. **Density Estimation for Statistics and Data Analysis**. 1st ed. Londres: Chapman and Hall; 1986.

SIRARD, J.; SLATER, M. Walking and Bicycling to School: A Review. **American Journal of Lifestyle Medicine**, vol. 2, p. 372–396, 1 Sep. 2008.

SONI, N. *et al.* The association between depression, daytime sleepiness, chronotype and fatigue among the students. **Asian Journal of Medicine and Health**, 2024.

SPENCE, J. C.; LEE, R. E. Toward a comprehensive model of physical activity. **Psychology of Sport and Exercise**, 4, 7–24, 2003.

STANKOV, I. *et al.* Uncovering physical activity trade-offs in transportation policy: a spatial agent-based model of Bogotá, Colombia. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 21, n. 1, p. 54, 2024.

TIMPERIO, A. *et al.* Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 30, n. 1, p. 45–51, 2006.

VANWOLLEGHEM, G *et al.* Which Socio-Ecological Factors Associate with a Switch to or Maintenance of Active and Passive Transport during the Transition from Primary to Secondary School. **PloS one**, vol. 11, no. 5, p. e0156531, 2016.

WATSON, M.; DANNENBERG, A. L. Investment in safe routes to school projects: public health benefits for the larger community. **Preventing chronic disease**, vol. 5, no. 3, p. A90, Jul. 2008.

YANG, X.; *et al.* Active commuting from youth to adulthood as a predictor of physical activity in early midlife: the young Finns study. **Preventive Medicine**, v. 59, p. 5-11, 2014.

ZHANG, Y. *et al.* Inequalities in urban green space distribution across priority population groups: evidence from Tamaki Makaurau Auckland, Aotearoa New Zealand. **Cities**, v. 149, p. 104972, 2024.

CONCLUSÕES GERAIS

Esta tese teve como objetivo investigar os fatores determinantes do deslocamento ativo para a escola entre estudantes, explorando o impacto do ambiente construído, das desigualdades raciais, socioeconômicas em contextos sociais e geográficos distintos. Através dos três artigos que compõem esta pesquisa, foi possível aprofundar a compreensão sobre como essas variáveis influenciam o deslocamento ativo para a escola entre adolescentes.

No primeiro artigo, foi constatado que a proximidade entre casa e escola é o principal fator determinante para o deslocamento ativo. Estudantes que residem a menos de 1,25 km de suas escolas apresentaram uma probabilidade significativamente maior de optar pela caminhada, o que reforça a necessidade de políticas de planejamento urbano que priorizem a acessibilidade escolar. Os dados apontaram desigualdades significativas no deslocamento ativo, mostrando que estudantes de famílias com menor acesso a veículos e de classes sociais menos favorecidas dependem mais da caminhada para chegar à escola, revelando que, para muitos, essa prática é uma necessidade imposta pela falta de alternativas, e não uma escolha voluntária. Além disso, fatores como a idade dos estudantes e o peso das mochilas mostraram-se relevantes: estudantes mais velhos tendem a caminhar mais, enquanto mochilas mais leves facilitam a adesão ao deslocamento ativo. Esses achados enfatizam a importância de intervenções como a instalação de armários nas escolas, que poderiam reduzir a carga física e, assim, incentivar mais estudantes a caminhar.

No segundo artigo, a pesquisa avançou ao considerar as desigualdades raciais e socioeconômicas, revelando que estudantes do sexo feminino, pretos e pardos, e aqueles cujas mães possuem baixo nível de escolaridade, caminham com maior frequência, embora apresentem menores níveis de prática regular de atividade física. Essa observação sugere que o deslocamento ativo não está diretamente associado a um estilo de vida fisicamente ativo entre estudantes vulneráveis, mas sim a uma necessidade imposta pela falta de alternativas de transporte. Estes achados colocam em debate o conceito de deslocamento ativo como escolha ou necessidade, destacando a importância de políticas públicas que compreendam a mobilidade ativa

como um direito, e não apenas como uma prática de saúde, de forma a promover equidade no acesso à mobilidade.

Por fim, o terceiro artigo comparou os padrões de deslocamento em contextos rurais e urbanos. O estudo revelou que, em ECR, caminhar e pedalar são predominantes e surgem, em parte, como resposta às limitações de transporte motorizado, enquanto em ECU, o uso de modos ativos é menor, dificultado por barreiras como trânsito intenso, insegurança e poluição. No entanto, quando se considera apenas os estudantes que moram próximos às escolas, as percepções de barreiras diminuem e a prevalência de deslocamento ativo se iguala entre os contextos. Observou-se também que o suporte social de amigos e familiares é mais forte entre os estudantes de ECR, contribuindo para a maior prática de deslocamento ativo nesse grupo. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas específicas para cada contexto: em áreas urbanas, ações como ciclovias e zonas de tráfego reduzido poderiam atenuar as barreiras, enquanto, em áreas rurais, a oferta de bicicletas e melhorias nas rotas escolares seriam mais adequadas para suprir a demanda por um transporte seguro e acessível.

A relevância desta tese reside na originalidade de incorporar variáveis como gênero, raça e nível de escolaridade materna para oferecer uma visão mais abrangente dos fatores que determinam o deslocamento ativo entre estudantes em contextos brasileiros. A pesquisa desafia a visão tradicional do deslocamento ativo como escolha e propõe que, para estudantes mais vulneráveis, trata-se de uma condição imposta pelas circunstâncias. Este enfoque revela a necessidade de políticas públicas que promovam condições de mobilidade mais equitativas e inclusivas, respeitando as particularidades de cada contexto.

Como perspectivas futuras, sugere-se a realização de estudos longitudinais e a realização de estudos experimentais naturais ou intervencionais que possam acompanhar o impacto de melhorias estruturais e educacionais sobre o deslocamento ativo, especialmente entre os grupos de estudantes mais vulneráveis. Esses estudos poderiam aprofundar o entendimento sobre como transformar o deslocamento ativo em uma prática mais acessível e desejável, promovendo cidades mais saudáveis, inclusivas e socialmente justas para crianças e adolescentes de diferentes contextos.

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FATORES DETERMINANTES DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA NOS DESLOCAMENTOS DIÁRIOS ENTRE ESCOLARES: uma Abordagem Intersectorial e Multidisciplinar no Enfrentamento da Inatividade Física e da Obesidade

Pesquisador: Ricardo Brandão de Oliveira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 45295820.5.0000.5250

Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.067.017

Apresentação do Projeto:

Transcrição editada do conteúdo registrado do protocolo "Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1877900" e dos arquivos anexados à Plataforma Brasil.

A inatividade física e comportamento de vida sedentária entre crianças e adolescentes são considerados problemas de saúde pública global. A

prática de atividade física nos deslocamentos para a escola é uma maneira conveniente de integrar a atividade física na vida cotidiana de crianças e

adolescentes. Com impactos sobre a saúde, meio-ambiente, mobilidade urbana e economia, a atividade física nos deslocamentos caracteriza-se

como uma importante estratégia de intervenção no enfrentamento de questões sociais relevantes, dentre elas, o combate a obesidade e o

enfrentamento das DCNTs. Apesar das grandes variações na prevalência no uso de transportes ativos entre escolares, suas taxas entre crianças e

adolescentes tem consistentemente diminuído na última década. Com uma abordagem multidisciplinar e intersectorial, o presente projeto tem como

objetivo analisar a motivação para a prática de atividade física nos deslocamentos para o alto casa-escola. Será composto por estudos

observacionais de corte transversal que utilizarão uma abordagem tanto quantitativa

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hupe.uerj.br



Coordenação de Pesquisa: 4.087.817

(questionários, antropometria, geoprocessamento e mapas) como qualitativa (entrevistas e grupos focais), tendo como estrutura conceitual o modelo ecológico voltado ao uso de transporte ativo, que levará em consideração aspectos individuais, socioculturais, do ambiente construído e das políticas públicas que influenciam a prática de atividade física como forma de deslocamento. As principais variáveis do projeto incluirão medidas objetivas dos níveis de atividade física através do uso de acelerômetros, medidas antropométricas, do ambiente construído e das percepções sobre a importância da mobilidade ativa. Para a ampliação da compreensão sobre possíveis soluções para a integração entre o programa Saúde na Escola e Estratégia Saúde da Família, através do Núcleo de Apoio à Saúde da Família, diretores, professores e equipe do Núcleo de Atenção à Saúde da Família farão parte do universo amostral investigado. Deste modo, temos como variável dependente primária, a prática de atividade física nos deslocamentos e secundária o peso corporal de escolares, e variáveis independentes, os fatores motivacionais da prática de atividade física ao nível individual, sociocultural, do ambiente natural e construído e das políticas públicas.

Objetivo da Pesquisa:

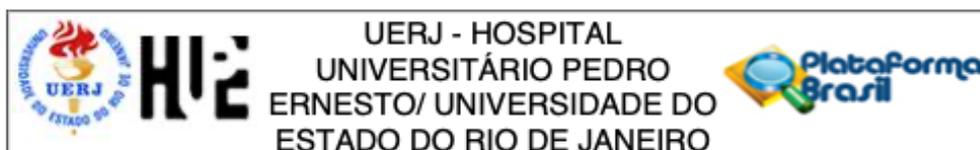
Objetivo Primário:

Avaliar, através do uso de modelos ecológicos, os fatores determinantes das escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa e a relação entre os modais utilizados com os níveis de atividade física e indicadores de saúde de crianças, adolescentes e seus pais.

Objetivo Secundário:

1. Avaliar, por acelerometria, o nível de atividade física de escolares em todos os seus domínios e, especialmente, durante os deslocamentos para o eixo casa – escola – casa.
2. Avaliar a associação entre o ambiente construído e natural e as escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa.
3. Avaliar a associação entre variáveis sócio-demográficas e as escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa.
4. Avaliar a associação entre o gênero e as escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa.
- 5.

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hup.uerj.br



Codificação de Projeto: 4.087.017

Avaliar a associação entre as escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa e os níveis de atividade física de crianças, adolescentes (medidas objetivas) e de seus pais (questionário).8.

Avaliar a associação entre as escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa e o peso corporal de crianças, adolescentes e de seus

pais.7. Avaliar a associação entre as escolhas modais de transporte para o eixo casa-escola-casa e a prevalência de DCNTs dos pais.8. Avaliar a

percepção dos escolares sobre a importância da mobilidade ativa para o eixo casa – escola – casa;9.

Avaliar a percepção dos pais sobre a

importância da mobilidade ativa para o eixo casa – escola – casa;10. Avaliar a percepção dos professores sobre a importância da mobilidade ativa

para o eixo casa – escola – casa;11. Avaliar a percepção dos diretores das escolas sobre a importância da mobilidade ativa para o eixo casa –

escola – casa;12. Avaliar a percepção da equipe do Núcleo de Apoio à Saúde da Família sobre a importância da mobilidade ativa para o eixo casa –

escola – casa;13. Avaliar a percepção dos gestores públicos sobre a importância da mobilidade ativa (deslocamentos por caminhada e/ou de

bicicleta de casa – escola – casa) para saúde;14. Identificar rotas seguras para o uso de transportes ativos.15. Desenvolver um plano de mobilidade

ativa, sustentável e participativa, baseado nos impactos dos diferentes modais sobre o meio ambiente e a saúde.16. Criar de um Sistema de

Informação Geográfica (SIG) associados aos padrões de mobilidade de escolares e baseado nos dados levantados pelo projeto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Participando da pesquisa os voluntários que concordarem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, que será disponibilizado

previamente a aplicação dos instrumentos de avaliação metodológica. Não serão oferecidos riscos à saúde dos voluntários. No entanto, medidas

serão tomadas para proteger o voluntário uma vez que questões podem ser consideradas de maior sensibilidade para certos indivíduos. A

participação no estudo poderá ser interrompida em qualquer momento. Adicionalmente, o

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hup.uerj.br



Coordenação de Pesquisa: 4.087.817

voluntário poderá debar de responder a qualquer uma das questões que lhe for perguntada. As informações dos voluntários serão mantidas em sigilo, assim como as escolas recrutadas. O Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei n. 8.069, de 13.07.1990) prevê autonomia do adolescente para tomar iniciativas, como responder um questionário que não ofereça risco à sua saúde e tenha como objetivo claro subsidiar políticas de proteção à saúde para esta faixa etária. A realização da pesquisa será precedida de contato com as Secretarias de Educação, via FEVRE e com a direção das escolas selecionadas em cada município.

Benefícios:

Dentre as ações para o engajamento e participação da comunidade, estão previstas oficinas (com a participação de professores e estudantes sobre a importância da atividade física, da mobilidade urbana (ativa por caminhadas e bicicleta), da saúde e das mudanças climáticas, tendo como eixo central da discussão, a ocupação das cidades e de seus bairros. Espera-se, ainda, a organização de uma exposição de desenhos/fotos de escolares (Olhace da Cidade). Após a realização das coletas, almeja-se o desenvolvimento e implementação de ações piloto tais como: oficina de aprendizado da bicicleta (aprender a pedalar, dicas para pedalar no trânsito, escolha de rotas e conceito básico de bicicleta); criação de grupos de "caronas solidárias" por bicicleta composto por pontos de encontro espalhados pelos bairros de residência da comunidade escolar, de forma que o percurso até a escola seja feito coletivamente; ações de urbanismo tático como o tratamento de travessias perigosas perto de escolas por meio de sinalização e elementos de design coloridos que alertem motoristas sobre a presença de vulneráveis na área. Estas intervenções devem ser testadas primeiro de forma temporária e tem como objetivo promover a governança e gestão participativa das escolas sobre a comunidade como um todo, aumentar a autonomia e percepção de segurança da comunidade escolar gerando maiores oportunidades de interação pessoal e com o meio urbano. Espera-se que após o término do projeto estas ações sejam sob o domínio e sejam continuadas pela comunidade.

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hup.uerj.br

Página 04 de 07



Coordenação de Pesquisa: 4.087.817

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A principal variável do projeto incluirá medidas objetivas dos níveis de atividade física através do uso de acelerômetros, medidas antropométricas e do ambiente construído, através do uso de análises espaciais em SIG e uso de mapas e desenhos dos estudantes para coleta de dados referentes as rotas para a escola (estudantes). Com o intuito de compreender quais fatores da infraestrutura urbana influenciam o transporte ativo, variáveis no âmbito individual, social e das políticas, incluindo as percepções dos estudantes e dos familiares quanto a caminhada e ao ciclismo para a escola e trabalho, sobre os diferentes modos de transporte, sobre as melhores rotas, sobre hábitos de atividade física, comportamento sedentário e hábitos alimentares (estudantes) e de saúde (familiares) serão incluídas. Para a ampliação da compreensão sobre possíveis soluções para a integração entre o programa Saúde na Escola e Estratégia Saúde da Família, através do Núcleo de Apoio à Saúde da Família, diretores, professores e equipe do NASF farão parte do universo amostral investigado. Desta modo, temos como variável dependente principal do projeto, a prática de atividade física nos deslocamentos e variáveis independentes, os fatores motivacionais da prática de atividade física ao nível individual, sociocultural, do ambiente natural e construído e das políticas públicas. Universo Amostral: Amostra será composta por estudantes do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental e do 1º ao 3º ano do Ensino Médio (na faixa etária de 10 a 18 anos aproximadamente) dos turnos matutino e vespertino, devidamente matriculados, no ano letivo de 2021 e 2022, e frequentando regularmente uma das cinco unidades que compõem a Fundação Educacional de Volta Redonda (FEVRE). Além dos estudantes, serão ainda selecionados ao menos 1 dos responsáveis por cada estudante avaliado, 1 professor por turma selecionada, diretores das escolas selecionadas, gestores públicos locais e equipes de Saúde via Secretaria Municipal de Saúde do Município de Volta Redonda. A pesquisa está bem estruturada e o referencial teórico e metodológico estão explicitados, demonstrando aprofundamento e conhecimento necessários para sua realização. As referências estão adequadas e a pesquisa é exequível. Foram avaliadas as informações contidas na Plataforma Brasil e as mesmas se

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hup.uerj.br



Classificação de Acesso: 4.057.017

encontram dentro das normas vigentes e sem riscos iminentes aos participantes envolvidos na pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram analisados os seguintes documentos de apresentação obrigatória:

- 1) Folha de Rosto para pesquisa envolvendo seres humanos: Documento devidamente preenchido, datado e assinado
- 2) Projeto de Pesquisa: Adequado
- 3) Orçamento financeiro e fontes de financiamento: adequado/apresentado
- 4) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Adequado
- 5) Cronograma: Adequado
- 6) Documentos pertinentes à Inclusão do HUPE: Adequado
- 7) Currículo do pesquisador principal e demais colaboradores: anexados e conforme as normas.

Os documentos de apresentação obrigatória foram enviados a este Comitê, estando dentro das boas práticas e apresentando todos dados necessários para apreciação ética e tendo sido avaliadas as informações contidas na Plataforma Brasil e as mesmas se encontram dentro das normas vigentes e sem riscos iminentes aos participantes envolvidos na pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:

O projeto pode ser realizado da forma como está apresentado. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº486/2012, o projeto pode ser enquadrado na categoria – APROVADO.

Considerações Finais e critério do CEP:

Em consonância com a resolução CNS 486/12 e a Norma Operacional CNS 001/13, o CEP recomenda ao O projeto pode ser realizado da forma como está apresentado. Pesquisador: Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e no termo de consentimento livre e esclarecido, para análise das mudanças; Informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; O Comitê de Ética solicita a V. Sª, que encaminhe relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) Meses da pesquisa e ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hupe.uerj.br



Contribuição de Parceiro: 4.087.817

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P RQJETO_16773961.pdf	12/12/2020 08:31:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	12/12/2020 08:31:01	Ricardo Brandão de Oliveira	Aceito
Orçamento	ORÇAMENTO.xlsx	11/12/2020 18:54:04	Ricardo Brandão de Oliveira	Aceito
Cronograma	Cronograma.xlsx	11/12/2020 18:52:33	Ricardo Brandão de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.docx	11/12/2020 18:51:51	Ricardo Brandão de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRostoAss.pdf	11/12/2020 18:50:28	Ricardo Brandão de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 23 de Abril de 2021

Assinado por:
WILLE OSGMAN
(Coordenador(a))

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@hup.uerj.br

Página 07 de 07

ANEXO B - Artigo publicado na Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, primeiro sobre o tema da atual tese.

Ensaio teórico em atividade física e saúde	 Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde SOCIEDADE BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE	rbafs.org.br
--	---	--------------

Ciências da atividade física como protagonista de uma agenda multissetorial de pesquisa e advocacy na promoção da mobilidade ativa

Physical activity sciences as protagonist of a multisetorial agenda in the promotion of active transportation

AUTORES

Ricardo Ruzante de Oliveira¹ 
 Rodolfo Guimarães Silva^{2,3} 

¹ Faculdade de Física, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Carlos, São Carlos, São Carlos, Brasil.
² Laboratório de Física, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Carlos, São Carlos, Brasil.
³ Grupo Universidade de Física Evoluída, Física Societal, São Carlos, Brasil.

CONTATO

Ricardo R. Oliveira
 Avenida Alameda
 Rua São Francisco, Rua São Francisco Xavier
 224, Maracanã, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,
 Brasil.
 CEP: 20670-900.

DOI

10.12658/466.260119

Este trabalho está licenciado com uma Licença
 Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

RESUMO

No epicentro da pandemia, as cidades enfrentam desafios econômicos e de saúde. Para lidar com a crise e reduzir os riscos de infecção nos transportes coletivos, o uso de transportes ativos passou a ser uma estratégia de governos locais. Adotando como referência o conceito de "Saúde em Todas as Políticas", o presente ensaio teórico teve como objetivo discutir oportunidades emergentes pela pandemia de COVID-19, considerando os desafios tanto o uso de transportes ativos e seus impactos sobre a prevenção de doenças infecciosas não transmissíveis, a mobilidade urbana e o meio-ambiente. Dentro deste contexto, destacamos a importância de se promover as indústrias e comercialização de produtos sustentáveis, caracterizando-a como um ator a ser considerado nas políticas de promoção da saúde e mobilidade ativa. Nesse sentido, acreditamos que as Ciências da Atividade Física podem ocupar um protagonismo na formação de uma agenda multissetorial de pesquisas e advocacy, que objetivem melhorar as estruturas de transportes, de desenho urbano e de uso do solo.

Palavras-chave: Cidades; Mobilidade urbana; Atividade física e saúde.

ABSTRACT

In the epicenter of the pandemic, cities face economic and health challenges. In order to deal with the crisis and reduce the risks of infection in public transport, the use of active modes of transportation has received attention from local governments. Adopting the concept of "Health in All Policies" as a reference, this theoretical essay aimed to discuss opportunities caused by the pandemic of COVID-19, considering the relationship between the use of active transportation and its impacts on the prevention of non-communicable diseases, urban mobility and the environment. Within this context, we highlight the importance of recognizing the sustainability of the sustainable industry, characterizing it as an actor in the fight to policies to promote health and active transportation. In this sense, we believe that the Physical Activity Sciences can play a leading role in the formation of a multisetorial agenda for research and advocacy, which aims to improve the transport, urban design and land use systems.

Keywords: Cities; Urban mobility; Physical activity and health.

Introdução

No epicentro da pandemia, as cidades são responsáveis por 90% dos casos diagnosticados da COVID-19¹. Para muitos centros urbanos, a crise de saúde estende-se como uma crise de acesso a serviços públicos, a alimentação adequada e saudável, a empregos, habitação e transportes, representando, portanto, uma crise de equidade e sustentabilidade que afeta desproporcionalmente as camadas mais vulneráveis da sociedade¹.

Devido ao fechamento de negócios, postos de trabalho e demais impactos econômicos, governos locais passaram a ter de lidar com as perdas de suas receitas.

Em resposta a esta crise, líderes políticos deverão potencializar o uso dos recursos através de políticas públicas inovadoras e eficazes, em busca de cidades mais sustentáveis, inclusivas e resilientes.

Durante os meses iniciais da pandemia cidades em diversos países incentivaram a compra de bicicletas e criaram novas ciclovias e zonas para pedestres, recuperando espaços públicos e áreas verdes, melhorando a mobilidade, a segurança e a qualidade do ar. Assim, se por um lado a pandemia impôs desafios à saúde pública, por outro, pode representar uma oportunidade para a adoção de políticas que, na ausência da pandemia, po-

deviam levar antes para serem implementadas.

Tomando como base o contexto urbano e as relações existentes entre o uso de transportes ativos e seus impactos sobre a saúde, os transportes e o meio ambiente, o presente ensaio teórico faz reflexões sobre as oportunidades consequentes da pandemia da COVID-19, firmando um chamado para a construção de uma rede de pesquisas e advocacy multisetoriais que pode avançar nas Ciências da Atividade Física uma importante protagonista. Para esta reflexão, as Ciências da Atividade Física são compreendidas como um campo de investigação das práticas corporais associadas à promoção da saúde, mas também aos sentidos e significados que a elas podem ser atribuídos (sociais, culturais e em diálogo com o ambiente).

Pandemia da COVID-19 – oportunidade para cidades mais saudáveis, sustentáveis e ativas

Como parte das respostas emergenciais à pandemia, prefeitos de algumas cidades do mundo passaram a recomendar o uso de transportes coletivos apenas para atividades essenciais e, como consequência, espaços públicos destinados aos pedestres e aos ciclistas foram ampliados. Se por um lado observamos a queda das receitas tarifárias de empresas operadoras de transporte, criando uma crise financeira para o setor, por outro, no Brasil, segundo levantamento realizado pela *Altares Bicy*⁶, a venda de bicicletas em setembro e outubro de 2020 apresentou um aumento de 64% em comparação ao mesmo período do ano anterior.

Segundo o exemplo de diversas cidades do mundo, Bogotá¹⁷, na Colômbia anunciou, em março de 2020, a implementação emergencial de 26 km de ciclovias temporárias com o objetivo de facilitar o deslocamento diário da sua força de trabalho. Como resultado, o uso das bicicletas cresceu 35%, sendo que 68% das pessoas que costumavam usar exclusivamente outros meios de transporte passaram a utilizar a bicicleta. De acordo com a prefeita Claudia Lopez, a pandemia da COVID-19 apresenta-se como uma oportunidade única para reduzir o uso de carros, o que traz enormes ganhos políticos, econômicos e ambientais.

No Brasil, cidades como Belo Horizonte, Curitiba e Fortaleza também buscam acelerar a implementação de infraestruturas cicloviárias emergenciais em resposta à pandemia, oferecendo alternativas mais seguras, sustentáveis e saudáveis para os deslocamentos de sua população.

Saúde em todas as políticas – o caso do transporte ativo

“Saúde em Todas as Políticas” é uma abordagem criada pela Organização Mundial da Saúde que considera os determinantes da saúde e da inatividade em saúde como de origem social, ambiental e econômicas e que, portanto, deve se estender para além do setor e das políticas de saúde.

Trata-se de uma visão que tem por objetivo ampliar o olhar sobre a promoção da saúde através de ações que estão sob controle de setores não ligados tradicionalmente à saúde. Essa abordagem exige uma capacidade aumentada dos sistemas de saúde em engajar outros setores a adotarem políticas que propiciem ganhos em saúde. Isso inclui não apenas melhores habilidades de “advocacy”, como também, uma capacidade de identificar relações benéficas que permitam que os demais setores alcancem suas metas no passo em que se sempre na promoção da saúde⁸.

Fruto de uma forte rede multisetorial de advocacy, que conta com o envolvimento da sociedade civil organizada, academia e diferentes setores governamentais, a *Convenção Quadro para Controle do Tabaco (CQCT)* pode ser considerada um dos mais bem-sucedidos exemplos de “Saúde em Todas as Políticas”. Desde sua criação, em 2005, vem implementando a adoção de medidas intersetoriais nas áreas de propaganda, publicidade e patrocínio, advertências, tabagismo passivo, tratamento de fumantes, divestificação, comércio ilegal e elevação de impostos. Reconhecido internacionalmente pela sua liderança no monitoramento, na regulação e no controle do tabagismo, o Brasil reduziu em 31,8% o número de adultos fumantes entre os anos de 2011 e 2017⁹.

Enquanto o transporte ativo segue geralmente negligenciado no planejamento de transportes de muitas cidades, na última década os modos ativos receberam maior atenção nas discussões políticas sobre mobilidade sustentável, mudanças climáticas⁴, pandemia de obesidade e prevenção das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT)⁵, podendo, assim, ser considerado um importante eixo de intervenção de “Saúde em Todas as Políticas”.

Os benefícios relacionados ao uso de transportes ativos sobre a saúde são amplos e englobam os riscos associados à exposição da poluição do ar e dos acidentes de trânsito⁴. São associados à redução de mortalidade precoce⁴, com impactos equivalentes a políticas públicas consagradas de saúde, como a cessação do tabaco⁴.

Apesar dos avanços no âmbito político com a

aprovação do Plano Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) e do Programa Bicicleta Brasil (Lei 13.724/2017), que possuem em suas diretrizes a priorização dos modos não motorizados de transportes sobre os motorizados, o que se observa na prática, é o aumento da frota de carros estimulada essencialmente por incentivos fiscais².

Em linhas gerais, os impactos dos transportes motorizados sobre a saúde são: a) acidentes de trânsito, responsáveis por 1,3 milhões de mortes por ano no mundo³⁰; b) maiores níveis de inatividade física e obesidade; c) exposição à poluição do ar, responsável por 1 milhão de mortes por ano no mundo³¹; d) exposição ao barulho das vias, responsáveis distúrbios do sono e hipertensão arterial^{32,33}; e) menor participação social⁴; f) mudanças climáticas (carros são responsáveis por 20% das emissões globais de CO₂)³.

Promoção da atividade física nos deslocamentos – qual ator devemos combater?

Em 2011, o Brasil assinou o compromisso de combater as DCNT com o lançamento do Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis no Brasil, 2011-2022. Com o objetivo de promover o desarmamento e a implementação de políticas públicas efetivas, integradas, sustentáveis e baseadas em evidências para a prevenção e o controle das DCNT e seus fatores de risco, o plano define metas e coloca diversas ações no campo da alimentação saudável, atividade física, controle do tabaco e uso abusivo do álcool³⁴.

Dentre as suas metas, o plano prevê a adoção de medidas que possam garantir a transparência e a eliminação de conflitos de interesses e interferência indevida de indústrias de tabaco, alimentos ultraprocessados e bebidas alcoólicas e apuradas, por reconhecerem que estas produzem e promovem produtos que causam impactos negativos à saúde, aumento de mortalidade e pobreza³⁴. Como resultado, diversas ações foram observadas, como a Lei de Ambientes Livres de Cigarro em 2014, através do Decreto nº 8.262. Na mesma direção, organizações articulam-se para a regulamentação da rotulagem frontal alimentos, redução de subsídios fiscais à fabricantes de refrigerantes, e proibição de propaganda comercial de bebidas alcoólicas.

Por outro lado, o plano prevê como meta o aumento da população nos níveis de atividade física no tempo livre de lazer da população brasileira em 10%. Segundo

dados do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), houve uma tendência crescente para ambos os sexos na prática de atividade física no tempo livre, sendo 14,9% em 2006 e 20,8% em 2016, apresentando um aumento anual significativo de 3,6%³⁵. No entanto, diferentemente dos resultados relacionados à prática de atividade física no tempo livre de lazer, quando analisados os seus demais domínios (doméstica, ocupacional e nos deslocamentos), são observadas tendências estacionárias ou decrescentes no período, com destaque para a redução significativa da prática de atividade física nos deslocamentos em 5,9%, especialmente nas faixas etárias entre 30-39 anos de idade³⁵. Cabe destacar que dentre ações intersectoriais propostas no Plano para a promoção da saúde e prevenção de DCNT, são sugeridas articulações com os Ministérios da Educação, do Esporte e da Defesa para a construção do Plano Nacional de Transporte Ativo e Saudável, na perspectiva da segurança pública e do trânsito, da iluminação pública, da mobilidade e da acessibilidade. Sugere-se, ainda, no Plano Diretor das Cidades, a previsão de estruturas que garantam organização e segurança na guarda de equipamentos particulares, como bicicletas, para favorecer o uso de transporte ativo no lazer e no deslocamento para o trabalho³⁴.

Isto posto, levantamos alguns questionamentos que consideramos relevantes: a) em um cenário pós-pandemia, pelos motivos já expostos até aqui, não seria urgente a caracterização da indústria automotiva como um ator a ser considerado em políticas públicas associadas à promoção da atividade física e ao combate as DCNT? b) qual seria a responsabilidade da indústria automotiva nas dificuldades encontradas para a implementação das metas do Plano Nacional de Mobilidade Urbana e do Programa Bicicleta Brasil? c) a existência de um ator claro a ser enfrentado ou regulado podem explicar as dificuldades na formação de redes de advocacy e de uma agenda de pesquisa multisectorial, como as que temos para os demais fatores de risco associados às DCNT? d) existem similaridades entre as ações da indústria do tabaco e automotiva? e) as Cidades da Atividade Física podem exercer um papel de liderança nesse contexto? f) o que podemos aprender com outras redes de saúde?

Responsável por cerca de 15% do produto interno bruto industrial e um faturamento, em 2015, de 59 bilhões de dólares, o crescimento da produção automotiva segue considerado como um importante impulsionador do crescimento econômico do país, sem que seus

externidades sejam devidamente contabilizadas por políticas favoráveis à sociedade.

Ao observarmos as ações de lobby da indústria do tabaco e automotiva, notamos muitas similaridades. Tal qual a indústria do tabaco, a indústria automotiva realiza grandes investimentos em marketing para criar a percepção de que seus produtos representam exploração e status social, construíndo, portanto, uma percepção de norma cultural associada a aquisição e uso de carros. Ambas as indústrias possuem empresas associadas que espontaneamente defendem discursos de regulação como forma de retomar presentes em grupos de influência e decisores políticos que, no final, atuam para impedir o avanço de leis regulatórias. Muito embora a *Tempo-press Alliance*, uma organização não governamental europeia, tenha campanhas relacionadas ao controle do tabaco, ao aumento de impostos para combustíveis, ao controle do emissão de gases poluentes e a instalação de câmaras de velocidade; sua história possui conflitos de interesses não declarados, uma vez que parte de seu financiamento é feita por interesses das indústrias do tabaco e automotiva²⁶. Por sua vez, enquanto que a *PIA Foundation for the Automobile and Society*, através da *Commission for Global Road Safety*, declarou a "Década de Ação para a Segurança das Estradas", segue apenas promovendo medidas reconhecidamente ineficazes como ações educativas voltadas à segurança do pedestre²⁷. Cigarro e carros são normalmente posicionados como escolhas e direitos individuais. Ambas as indústrias costumam se utilizar da expressão "Estado Bebê" como forma de atenuar as ações governamentais que restringem o uso de cigarros e reduzem a velocidade dos carros. Esses argumentos equiparam os atos de fumar e dirigir como direitos individuais e que, portanto, não devem sofrer interferências do Estado. Ambas as indústrias financiam pesquisas e produzem desinformação sobre os efeitos nocivos de seus produtos, como no caso dos dispositivos eletrônicos para fumar. Por fim, ambas as indústrias migram seus mercados para países de baixa e média renda, nos quais as capacidades de governos locais e da sociedade civil organizada em combater essas ações são limitadas. Embora similares, as ações da indústria automotiva são mais difusas e envolvem outros setores produtivos, sendo portanto, de mais difícil caracterização e regulação.

Considerações Finais

Diante do cenário exposto pela pandemia da COVID-19 e, considerando todo o exposto neste artigo,

este ensaio teórico é um chamado para a criação de uma agenda multissetorial de pesquisa e advocacy sobre as influências da indústria automotiva na promoção da mobilidade ativa e as suas consequências na saúde e no enfrentamento das DCNT. Neste sentido, acreditamos que as Ciências da Atividade Física tenham as condições necessárias para exercer um importante papel de liderança na formação de redes multissetoriais, congregando diferentes campos do conhecimento que permitirão uma maior compreensão dos determinantes sociais e comerciais da mobilidade ativa e a sua relação com o enfrentamento das DCNT.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuição dos autores

Oliveira RB & Silva RG foram igualmente responsáveis pela concepção, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, aprovação final da versão a ser publicada e por todos os aspectos de trabalho em garantia da credibilidade e integridade de qualquer parte da obra.

Referências

1. UN. Policy Brief: COVID-19 in an Urban World. United Nations [Internet]. 2020 [July];1-30. Available from https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/ug_policy_brief_covid_urban_world_july_2020.pdf
2. World Health Organization (WHO). Health in all policies (HiAP) framework for country action. Health Promot Lett. 2014;29:13-38.
3. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças e Agravos Transmissíveis. Vigilância Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre exposição e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas em capital dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças e Agravos Transmissíveis - Brasília: Ministério da Saúde; 2019.
4. UNICEF-ONU-UNESCO. Amsterdam declaration - making the links: Transport choices for our health, environment and prosperity. FSP | *Transp Heal Environ* | Pan-European Program. 2006;71(9):22-3.
5. WHO. Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2008-2013. Geneva: World Health Organ [Internet]. 2009;25. Available from <http://bit.ly/WHO-DCNTs>.
6. Mueller N, Rojas-Rueda D, Cole-Hunter T, De Nazelle A, Doss E, Gerike R, et al. Health impact assessment of active transportation: a systematic review. *Prev Med (Baltim)*. 2015;76:125-34.
7. Kelly P, Kalkwiler S, Göttschal T, Costal N, Richards J, Roberts N, et al. Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and steps of dose response relationships. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11(1):152.

8. Miodini A, Kraljic T, Cleghorn CL, Collins LJ. Potential of active transport to improve health, reduce healthcare costs, and reduce greenhouse gas emissions: A modelling study. *PLoS One*. 2019;14(7):e0219316.
9. Schepers MG. O modo pedalar e as iniciativas ciclísticas no setor automotivo. *Brazilian J Polit Econ*. 2017;37(3):437-53.
10. Douglas MJ, Watkins HJ, Gorman DB, Higgins M. Are you the new tobacco? *J Public Health (Bangkok)*. 2011;33(3):160-5.
11. Organization WH. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. *World Health Organization*. 2009. p. vi, 62 p.
12. Stransfeld SA, Matheson ME. Noise pollution: non-auditory effects on health. *Ec Med Bull*. 2003;6(1):245-57.
13. Ising H, Drexel D, Günther T, Meisner B. Health effects of traffic noise. *Int Arch Occup Environ Health*. 1990;47(3):179-90.
14. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2020 / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011.
15. Huzarika IP, Sousa MMBA, Just SN. Tendências dos diferentes domínios de atividade física em adultos brasileiros dados do Vigil de 2006-2016. *Cad. Saúde Pública*. 2020; 36(8):1-12.
16. Alinyza Bda. Brasil cotinua a cotizar tão vendas de bicicletas 64% maiores em comparação ao mesmo período de 2019. [Cidade em 28 nov 2020]. Disponível em: <https://almorabida.org.br/vendas-cotizas/>
17. Bloomberg CityLab. Bogotá Is Building Its Future Around Bikes. [Cidade em 10 ago 2020]. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-08-10/bo-tano-traffic-bogot-bote-big-en-bike-lanes>.

Recebido: 31/08/2020

Aprovado: 24/02/2021

Como citar este artigo:

Oliveira RB, Silva RG. Ciências da atividade física como protagonista de uma agenda multisetorial de pesquisa e advocacy na promoção da mobilidade ativa. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2021;26:e0189. DOI: 10.12820/rbafj.26e0189

ANEXO C - Artigo 2 aceito para publicação em 10/04/2024 na Cuadernos de Educación y Desarrollo – Qualis CAPES A4.



DOI: 10.55905/cuadrv16n10-108

Receipt of original: 08/13/2024
Acceptance for publication: 10/04/2024

A importância da mobilidade ativa e do ambiente construído sobre os níveis de atividade física de adolescentes vulneráveis. Escolha ou necessidade?

The importance of active commuting and built environment on the physical activity levels of vulnerable adolescents. Choice or necessity?

La importancia de la movilidad activa y del entorno construido sobre los niveles de actividad física de los adolescentes vulnerables. ¿Elección o necesidad?

Rodolfo Guimarães Silva

Mestre em Ensino de Ciências e do Meio Ambiente
Instituição: Centro Universitário de Volta Redonda (Unifoa), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Endereço: Av. Duuro Pezoto Aragão, 1325, Três Poços, Volta Redonda - RJ, CEP: 27240-580
E-mail: rodolfo.silva@foa.org.br

Silvio Henrique Vilela

Doutor em Educação
Instituição: Centro Universitário de Volta Redonda (Unifoa), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Endereço: Av. Duuro Pezoto Aragão, 1325, Três Poços, Volta Redonda - RJ, CEP: 27240-580
E-mail: silvio.vilela@foa.org.br

Ibérico Alves Fontes

Mestre em Ciências da Atividade Física
Instituição: Universidade Salgado de Oliveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Endereço: Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, 280, Centro, Vassouras - RJ, Brasil, CEP: 27700-000
E-mail: ibericoalves@hotmail.com

Vinícius de Silva Seabra

Doutor em Geografia
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Endereço: R. Francisco Portela, 1470, Patronato, São Gonçalo - RJ, CEP: 24435-005
E-mail: vinigeobr@yahoo.com.br



Phillipe Valente Cardoso

Doutor em Geografia

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: R. Francisco Portela, 1470, Patronato, São Gonçalo - RJ,

CEP: 24435-005

E-mail: phillipevalente@gmail.com

Ricardo Brandão de Oliveira

Doutor em Educação Física

Instituição: Laboratório de Vida Ativa, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: Rua São Francisco Xavier, 624, Maracanã, Rio de Janeiro - RJ,

CEP: 20560-900

E-mail: leva.uerj@gmail.com

RESUMO

A mobilidade ativa entre escolares tem sido considerada importante para a promoção de saúde ao incorporar a prática de atividade física na rotina de adolescentes. No entanto, são limitados os estudos que avaliam contextos de vulnerabilidade em cidades brasileiras. O objetivo foi analisar os modos de deslocamento, os hábitos de atividade física e as percepções do ambiente construído no caminho e no bairro da escola, de adolescentes, em função do sexo, raça e nível de escolaridade da mãe. 563 estudantes responderam a um questionário com dados sociodemográficos, modos de deslocamento, hábitos de atividade física e aspectos relacionados ao ambiente construído. Os estudantes foram divididos em três grupos: a) meninos brancos cujas mães possuem maiores níveis de escolaridade (MBA); b) meninas pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB) e; c) meninas pretas e pardas cujas mães possuem maiores níveis de escolaridade (FPA). Se por um lado o grupo FPB foi o que caminhou com mais frequência à escola (52%), por outro, foi o que menos atingiu níveis adequados de atividade física (27%) e prática esportiva (10%). Quando comparados ao grupo MBA (51%), os grupos FPB (28%) e FPA (37%) relataram com menor frequência uma boa percepção de saúde ($p < 0,001$). Não foram observadas diferenças significativas quanto a percepção do ambiente construído ($p > 0,05$). Concluímos que o deslocamento ativo para escola parece não ser suficiente para que estudantes de grupos vulneráveis atinjam níveis adequados de atividade física e boa percepção de saúde.

Palavras-chave: ambiente construído, atividade física, mobilidade urbana, desigualdades sociais, saúde pública.

ABSTRACT

Active commuting among schoolchildren has been considered important for promoting health by incorporating physical activity into the daily routines of adolescents. However, studies assessing contexts of vulnerability in Brazilian cities are limited. The objective of this study was to analyze modes of transportation, physical activity habits, and perceptions of the built environment



on the way to and in the neighborhood of the school, based on sex, race, and the mother's level of education. A total of 563 students completed a questionnaire that gathered sociodemographic data, modes of transportation, physical activity habits, and aspects related to the built environment. The students were divided into three groups: a) white boys whose mothers had higher levels of education (MBA); b) black and brown girls, daughters of mothers with low levels of education (FPB); and c) black and brown girls whose mothers had higher levels of education (FPA). While the FPB group was the most frequent walkers to school (52%), it also had the lowest rate of achieving adequate levels of physical activity (27%) and sports participation (19%). When compared to the MBA group (51%), the FPB (29%) and FPA (37%) groups reported a lower frequency of good health perception ($p < 0.001$). No significant differences were observed regarding perceptions of the built environment ($p > 0.05$). We conclude that active commuting to school does not seem to be sufficient for students of vulnerable groups to achieve adequate levels of physical activity and a good perception of health.

Keywords: built environment, physical activity, urban mobility, social inequity, public health.

RESUMEN

La movilidad activa entre escolares ha sido considerada importante para la promoción de la salud al incorporar la práctica de actividad física en la rutina de los adolescentes. Sin embargo, son limitados los estudios que evalúen contextos de vulnerabilidad en ciudades brasileñas. El objetivo fue analizar los modos de desplazamiento, los hábitos de actividad física y las percepciones del entorno construido en el camino y en el barrio de la escuela, de adolescentes, en función del sexo, la raza y el nivel de escolaridad de la madre. Un total de 563 estudiantes respondieron a un cuestionario con datos sociodemográficos, modos de desplazamiento, hábitos de actividad física y aspectos relacionados con el entorno construido. Los estudiantes se dividieron en tres grupos: a) niños blancos cuyas madres tenían mayores niveles de escolaridad (MBA); b) niñas negras y pardas, hijas de madres con bajo nivel de escolaridad (FPB); y c) niñas negras y pardas cuyas madres tenían mayores niveles de escolaridad (FPA). Si bien el grupo FPB fue el que caminó con más frecuencia a la escuela (52%), también fue el que menos alcanzó niveles adecuados de actividad física (27%) y práctica deportiva (19%). Al compararlos con el grupo MBA (51%), los grupos FPB (29%) y FPA (37%) informaron con menor frecuencia una buena percepción de salud ($p < 0,001$). No se observaron diferencias significativas en cuanto a la percepción del entorno construido ($p > 0,05$). Concluimos que el desplazamiento activo hacia la escuela parece no ser suficiente para que los estudiantes de grupos vulnerables alcancen niveles adecuados de actividad física y una buena percepción de salud.

Palabras clave: entorno construido, transporte activo, movilidad urbana, desigualdades sociales, salud pública.



1 INTRODUÇÃO

O deslocamento ativo para a escola tem sido associado a melhores condições de saúde e meio ambiente. Nesse sentido, um recente estudo conduzido por Ding, Ding e Feng (2023) demonstrou que andar de bicicleta para a escola estava relacionado a um status de saúde autoavaliado mais elevado, peso corporal mais saudável e níveis mais baixos de estresse mental (Ding; Ding; Feng, 2023). Por sua vez, Sun *et al.* (2016) reportaram que o deslocamento ativo era preditivo de um índice de massa corporal menor, percentual de gordura corporal reduzido e circunferência da cintura menor, além de menores probabilidades de obesidade e sintomas depressivos. Esses achados ressaltam o potencial do deslocamento ativo para mitigar riscos de doenças crônicas e melhorar o bem-estar mental.

O deslocamento ativo para a escola, como caminhar ou andar de bicicleta, tem sido associado ao aumento dos níveis de atividade física entre os adolescentes (Kontou *et al.*, 2020). Estudos demonstram que adolescentes que se deslocam ativamente têm maior probabilidade de atender às recomendações de atividade física e apresentam comportamentos sedentários reduzidos (Peralta *et al.*, 2020). Um estudo conduzido por Khan, Mandic e Uddin (2021) envolvendo 80 países demonstrou que adolescentes que se deslocavam ativamente para a escola apresentavam mais do que o dobro de chances de atender às recomendações de atividade física. De forma semelhante, um estudo realizado em 63 países de baixa e média renda indicou que o deslocamento ativo estava associado a uma maior prevalência de cumprimento das recomendações de atividade física, particularmente entre adolescentes mais velhos (Peralta *et al.*, 2020).

Por sua vez, os benefícios ambientais do deslocamento ativo incluem a redução da congestão do tráfego e menores emissões de poluentes, o que é particularmente relevante em áreas urbanas de países de baixa renda, onde a qualidade do ar e a segurança no trânsito são preocupações significativas (Jeuregul *et al.*, 2016). Um estudo conduzido no México destacou a importância



de considerar fatores ambientais locais, como a disponibilidade de calçadas e medidas de segurança no trânsito, para promover o deslocamento ativo. Isso sugere que a melhoria da infraestrutura para apoiar o deslocamento ativo pode trazer benefícios duplos, tanto para a saúde pública quanto para a redução do impacto ambiental.

Apesar de reconhecermos os diversos benefícios dos deslocamentos ativos para a saúde e níveis de atividade física de escolares, assim como a importância sobre as características do ambiente construído, em especial no caminho e no bairro da escola, parte importante da literatura concentra-se em países desenvolvidos, o que significa afirmar que tais relações são menos conhecidas quando considerados cenários de maior iniquidade e vulnerabilidade social.

O objetivo do estudo foi analisar os modos de deslocamento, as práticas esportivas, os níveis de atividade física e a percepção do ambiente construído no caminho e no bairro da escola, de adolescentes em função do sexo, raça e nível de escolaridade da mãe.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional, (CAAE 45235920.5.0000.5268). Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e consentiram em participar voluntariamente. A confidencialidade e o anonimato dos dados foram assegurados.

2.1 CENÁRIO DE PESQUISA

Volta Redonda é um município do estado do Rio de Janeiro, Região Sudeste do Brasil. Situado no Sul Fluminense, distante a 321 km da cidade de São Paulo, e a 131 km da cidade do Rio de Janeiro, com população aproximada de 275 mil habitantes. Também é conhecida como a "Cidade do Aço", por abrigar a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que tem sido motivo de insatisfações

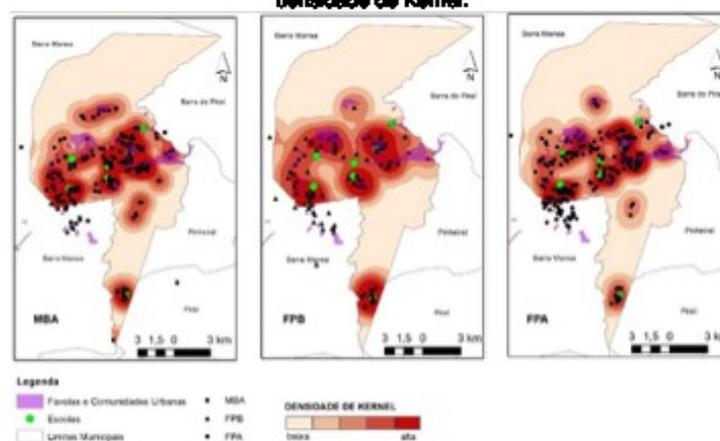


populares dada a elevada emissão poluentes atmosféricos, conhecidos como "pó preto" (G1, 2024), fazendo do município, um dos mais poluidores do estado.

Segundo dados do IBGE (2022a), a população de cor branca da cidade possui um rendimento médio domiciliar per capita quase duas vezes superior ao das populações pretas e pardas, com a renda por todas as fontes dos cidadãos de cor branca sendo de aproximadamente R\$ 1.886, enquanto que das pessoas de cor preta e parda gira em torno de R\$ 946 e R\$ 964, respectivamente. Essas diferenças também se refletem em outros aspectos da vida urbana, como o acesso à moradia e à posse de veículos, onde a população branca tem maior facilidade em residir em domicílios próprios regularizados e possuir automóveis, comparado às populações pretas e pardas, que enfrentam maior insegurança na posse da moradia e menor acesso a bens duráveis como automóveis (IBGE, 2022b).

Esta realidade também está presente nos grupos de interesse do presente estudo, onde um percentual mais elevado de estudantes de cor preta, filhas de mães com baixo nível de escolaridade vivem em favelas ou comunidades urbanas, antes denominadas, segundo o IBGE, como aglomerados subnormais. Na amostra avaliada no presente estudo, enquanto apenas 8,8% dos estudantes de cor branca, filhos de mãe com maior nível de escolaridade residem em favelas e comunidades urbanas, este número sobe para 14,9% entre os estudantes de cor preta e parda, filhas de mães com maior nível de escolaridade e para 20,6% entre os estudantes de cor preta e parda, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (Figura 1). Por sua vez, o rendimento nominal médio das pessoas de 10 anos ou mais de idade [(total do rendimento nominal mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade) / (Pessoas de 10 anos ou mais de idade com ou sem rendimento)] também foi superior no grupo de estudantes de cor branca (R\$ 815,37), quando comparadas os estudantes pretos e pardos, filhas de mães com maior nível de escolaridade (R\$ 746,32) e filhas de mães com baixo nível de escolaridade (R\$ 585,65).

Figure 1. Localização de fezeios e comunidades urbanas e sua relação com a distribuição espacial pelos grupos estudados a partir de modelos numéricos gerados por estimador de densidade de Kernel.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 SELEÇÃO AMOSTRAL

O projeto Motive (Mobilidade Ativa entre Escolares) é composto por estudos observacionais de caráter transversal, construído a partir de modelos ecológicos voltados à promoção de atividade física e transporte (Parner *et al.*, 2010; Spence; Lee, 2003) e teorias comportamentais (Ajzen, 2002), que avaliou, entre os meses de outubro e novembro de 2022, um total de 3445 estudantes com idades que variam entre 13 e 18 anos e que frequentavam seis escolas públicas no município de Volta Redonda. O presente estudo é composto por uma subamostra de conveniência que incluiu 563 estudantes de ambos os sexos, com idades que variaram entre 14 e 15 anos da idade dos anos finais do ensino fundamental e médio. Para fins de análise, os estudantes foram agrupados quanto ao sexo, cor/raça e nível de escolaridade da mãe. O nível de escolaridade da mãe foi autorelatado pelos estudantes ao responderem a seguinte questão: "Até que nível de ensino (grau) sua mãe estuda ou estudou"? Para efeito de análise no presente estudo, foi considerado baixo nível de escolaridade as mães que possuem apenas o nível fundamental completo, enquanto o alto nível de escolaridade, ter ao menos concluído o ensino médio.



A partir das respostas dos estudantes, foram criados três grupos de comparações: 1) estudantes do sexo masculino, de cor branca, filhos de mães com alto nível de escolaridade (MBA); 2) estudantes do sexo feminino, pretas e pardas filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB); 3) estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com alto nível de escolaridade (FPA).

2.3 QUESTIONÁRIO

Todos os estudantes responderam a um questionário estruturado que incluiu questões relacionadas às características sociodemográficas, comportamentos de saúde e de deslocamentos para ir e voltar à escola, modos de transporte e sobre as percepções quanto ao caminho e o bairro da escola. Todos os estudantes responderam aos questionários presencialmente, em horário escolar, com o apoio de pesquisadores de campo e professores. Além dos questionários, todos os estudantes tiveram seus pesos e alturas medidos através de balança eletrônica (Ramuzo, BRASIL) com precisão de 100 gramas e 1 cm, o que permitiu o cálculo do índice de massa corporal (IMC). Todas as mochilas tiveram seus pesos avaliados.

2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS E DISTÂNCIA PARA A ESCOLA

Os estudantes responderam sobre sua data de nascimento, sexo, cor da pele, endereço residencial completo, ano de escolaridade, nível de escolaridade da mãe, sobre a posse de objetos que possui em sua casa, como a quantidade de bicicletas, carro, motocicletas, televisão e computadores e sobre seus hábitos de atividade física. As distâncias entre o local de residência dos estudantes e suas respectivas escolas foram calculadas a partir da análise espacial descrita como "combinação de dados" (*Join data*), mais especificamente através da opção de "combinação com outras camadas baseando-se na localização espacial" (*Join*



data from another layer based on spatial location).

Foi utilizado, ainda, o estimador de densidade de Kernel, que calcula a magnitude de ocorrência de uma feição ou fenômeno, por unidade de área, dentro de um raio de influência. Para seu cálculo, especificamente neste trabalho, foram adotadas a localização de cada estudante, separados por grupo de análise (MBA, FPB, FPA), como dados de entrada. Para o processamento foi adotado o raio de influência padrão, que segundo ESRI (2024), é baseado na função Kernel quártico descrita em Silverman (1986). A imagem de saída foi definida como de 30 metros de resolução espacial. Estas escolhas se deram a partir de tentativas e erros, e atenderam bem aos objetivos inicialmente pretendidos que era de possibilitar uma análise de inventário.

Os resultados foram definidos para a extensão de toda a área do município e apresentados em 3 diferentes mapas (Figura 1). Todas as análises espaciais foram realizadas em ambiente SIG, no software ArcGIS 10.8.1, utilizando o conjunto de dados disponibilizados pela Base Cartográfica 1:25.000 do IBGE. Todos os dados espaciais foram convertidos para o sistema UTM, e todas as medidas foram, com isso, calculadas no sistema métrico.

2.5 ATIVIDADE FÍSICA E AUTO PERCEPÇÃO DE SAÚDE.

A prática regular de atividade física foi avaliada por automeleta dos estudantes ao responderem a seguinte questão: Nos últimos 7 dias, em quantos dias você acredita que tenha realizado pelo menos 60 minutos de atividade física? O conceito de atividade física foi apresentado no questionário como sendo "qualquer atividade que aumenta seu batimento cardíaco e faz você respirar mais forte do que em repouso". A prática de esportes no contraturno escolar foi avaliada através da seguinte questão: Você está envolvido em algum esporte ou pertence a alguma equipe esportiva fora da escola? Os estudantes tinham as opções "sim" ou "não" como resposta.

A auto percepção de saúde foi avaliada através da seguinte questão: No geral, como você diria que é a sua saúde? Para fins de análise foram



considerados como respostas positivas, aqueles que afirmaram possuir saúde muito boa ou excelente.

2.6 MODOS DE DESLOCAMENTO PARA A ESCOLA.

Para a comparação entre os diferentes modos de deslocamento para a escola, todos os estudantes responderam a seguinte pergunta: como você costuma ir para a Escola? Para cada modo de deslocamento (carro, moto, ônibus escolar, transporte público, a pé ou bicicleta) foram apresentadas cinco opções de respostas: 1) nunca; 2) raramente; 3) algumas vezes; 4) na maior parte dos dias e 5) todos os dias. Para as comparações entre os diferentes modos de deslocamento, foram agrupadas as respostas 4 e 5.

Especificamente sobre o caminhar para a escola, uma questão adicional foi respondida pelos estudantes: Na última semana, em quantos dias você caminhou para a escola? As opções de resposta eram: 1) nenhum dia; 2) 1 dia; 3) 2 dias; 4) 3 dias; 5) 4 dias; 6) 5 dias. Para fins de análise foram agrupados os que caminhavam 3 ou mais dias por semana comparados aos demais.

2.7 PERCEPÇÕES SOBRE O CAMINHO E O BAIRRO DA ESCOLA

As percepções dos estudantes sobre o caminho e o bairro da escola foram avaliadas através de escala Likert de autorrelato com cinco graduações (discordo totalmente, discordo em parte, nem concordo e nem discordo, concordo em parte e concordo totalmente). Para fins de análise no presente estudo, foram comparados apenas os extremos da escala, ou seja, os estudantes que relataram discordar ou concordar totalmente.

As variáveis relacionadas com o caminho e o bairro da escola foram agrupadas em função de elementos do ambiente construído descritos na literatura como determinantes das escolhas dos modos de deslocamento, a saber: a) acesso; b) estética; c) preocupações quanto a segurança do tráfego; d) segurança pessoal; e) infraestrutura para caminhar e pedalar; f) uso misto do



solo; g) conectividade das ruas.

2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As características sociodemográficas dos participantes foram descritas por meio de médias e desvios padrão para variáveis quantitativas e percentuais para variáveis categóricas. As comparações entre os grupos foram realizadas utilizando o teste qui-quadrado para variáveis categóricas, o teste ANOVA simples para variáveis contínuas com distribuição normal e o teste de Kruskal-Wallis quando não houve normalidade dos dados.

Para identificar as diferenças significativas, foram aplicados os testes de Bonferroni e de Dunn, quando apropriado. As análises relacionadas às percepções dos estudantes sobre a rota e o bairro da escola foram comparadas através do teste do qui-quadrado, sendo as diferenças entre as proporções analisadas através do teste de *Pearson's Chi-Square*. Todos os pressupostos teóricos foram realizados antes da adoção dos testes inferenciais. Para todas as análises foi utilizado o software SPSS versão 25.0, com nível de significância adotado de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significativas entre a idade, o IMC, o número de residentes em domicílio e o percentual de estudantes que relatam a presença de linhas de ônibus próximo a suas residências ($p > 0,05$ para todas estas comparações) (Tabela 1). Por outro lado, um menor percentual de estudantes do sexo feminino, pretos e pardos, com mães de baixo nível de escolaridade (FPB) relataram possuir ao menos um carro na família, mesmo quando comparados aos estudantes do sexo feminino de mesma cor, mas com mães de maior nível de escolaridade (FPA) ($p < 0,001$). Quando comparados aos estudantes do sexo masculino brancos (MBA), um menor percentual de estudantes do sexo feminino, pretos e pardos, independentemente do nível de



escolaridade da mãe, relataram possuir ao menos um carro na família ($p < 0,001$). Enquanto, dentre os estudantes do sexo masculino brancos, 82% relataram possuir ao menos um carro na família, esse valor foi de apenas 47% entre as do sexo feminino, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB) e de 68% dentre as que eram filhas de mães com maior nível de escolaridade (FPA) (Tabela 1). Um percentual menor de estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, relataram possuir ao menos uma bicicleta disponível para ir à escola, quando comparadas aos estudantes do sexo masculino brancos, filhos de mães com maior nível de escolaridade (MBA) ($p < 0,001$). Quando comparadas aos demais grupos, estudantes do sexo feminino pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade residem mais próximas de suas escolas ($p = 0,04$).

Tabela 1. Características sociodemográficas, acesso a transporte público e distância até a escola entre estudantes.

Variáveis	Total (n = 995)	MBA (n = 598)	FPB (n = 299)	FPA (n = 298)	p Value
Idade (anos, média ± dp)	18 ± 2	18 ± 2	18 ± 2	18 ± 2	0,97
Índice de massa corporal (kg/m ² , média ± dp)	22,8 ± 4,8	22,1 ± 4,3	21,3 ± 4,5	21,7 ± 4,8	0,28
Número de residências (média, p25 - p75)	4 (3-5)	4 (3-5)	4 (3-5)	4 (3-5)	0,98
Possui ao menos um carro na família (%)	67,9	82,6 ^a	47,2 ^b	68,2 ^a	<0,001
Possui ao menos uma bicicleta para ir à escola (%)	48,7	60,8 ^a	30,7 ^b	44,8 ^a	<0,001
Existem lares de crianças disponíveis perto de sua casa? (% sim)	82,7	84,5	77,8	84,0	0,20
Distância casa-escola (km (média±dp) - p25)	1,8 (0,9-3,2)	2,1 (0,9-3,2) ^b	1,8 (0,8-2,6) ^a	2,0 (0,8-3,2) ^a	0,04

a = diferença significativa em comparação ao grupo MBA; b = diferença significativa em comparação ao grupo FPB; c = diferença significativa em comparação ao grupo FPA. MBA = sexo masculino de cor branca e mãe com alto nível de escolaridade; FPB = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe com baixo nível de escolaridade; FPA = sexo feminino de cor preta ou parda e mãe alto nível de escolaridade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Um maior percentual de estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB) caminham três ou mais vezes por semana para a escola quando comparados aos demais grupos ($p < 0,001$). Esta diferença entre os grupos foi mantida mesmo quando foram analisados apenas os estudantes que residem em distâncias superiores a 1,25 km da distância da escola ($p < 0,001$). Por outro lado, apenas 27% do grupo FPB atende as recomendações de 300 minutos de atividade física semanal e 19% praticam algum esporte no contraturno escolar. Em contraste, apenas 31% dos estudantes do sexo masculino, brancos e filhos de mães com maior nível de escolaridade (MBA) caminham três vezes ou mais para a escola, enquanto



aproximadamente 50% atendem as recomendações de atividade física e 44% praticam esporte fora da escola, sendo significativamente mais ativos que as do sexo feminino, independentemente do nível de escolaridade de suas mães ($p < 0,001$). Quando comparados quanto a autopercepção de saúde, um maior percentual de estudantes do grupo MBA percebe a sua saúde como sendo muito boa ou ótima (51%), enquanto as do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade (FPB), apenas 29% ou alto nível de escolaridade (FPA) 35% ($p < 0,001$ apenas em relação aos estudantes do sexo masculino) (Tabela 2).

Tabela 2. Nível de atividade física, prática de esporte, caminhada para a escola e autopercepção de saúde entre os grupos.

Variáveis	Total (n = 822)	MBA (n = 328)	FPB (n = 328)	FPA (n = 328)	P Médias
Comparecem para a escola no menos 3x por semana (%)	29,2	38,8 ^a	21,8 ^b	27,7 ^c	<0,001
Atividade física regular em outros contextos (% sim) ^d	38,1	44,3 ^a	35,8 ^b	34,8 ^b	<0,001
Praticam de esporte em algum contexto escolar (% sim)	32,8	44,3 ^a	13,7 ^b	31,7 ^b	<0,001
Auto percepção de saúde (% muito boa ou excelente)	29,1	51,2 ^a	26,7 ^b	35,8 ^b	<0,001

^a Atividade física regular = 300 min ou mais por semana.

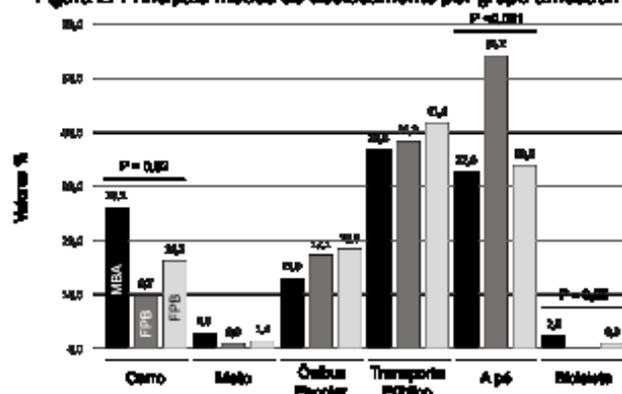
a = diferença significativa em comparação ao grupo MBA; b = diferença significativa em comparação ao grupo FPB; c = diferença significativa em comparação ao grupo FPA. MBA = caso controle de mães com o mais alto nível de escolaridade; FPB = caso controle de mães com o mais baixo nível de escolaridade; FPA = caso controle de mães com o mais alto nível de escolaridade.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na figura 2 são apresentados os principais modos de deslocamento para a escola entre os grupos de interesse. Estudantes do sexo masculino, brancos e filhas de mães com maiores níveis de escolaridade (MBA), quando comparados aos demais grupos de estudantes do sexo feminino (FPB e FPA), deslocam-se mais frequentemente por carros e bicicletas ($p < 0,05$), embora o seu principal modo de deslocamento seja feito por transporte público (37%). Por outro lado, apenas as estudantes do sexo feminino, pretas e pardas filhas de mães com baixo nível de escolaridade possuem, como principal meio de deslocamento a caminhada, utilizando este modo significativamente mais que os estudantes do sexo masculino (MBA) e mesmo as do sexo feminino, filhas de mães com maiores níveis de escolaridade ($p < 0,001$). Quando questionados sobre se gostam do modo de deslocamento que normalmente usam para ir para a escola, aproximadamente 40% das estudantes do sexo feminino (FPB e FPA)

responderam que não, enquanto apenas 22% dos estudantes do sexo masculino (MBA) ($p < 0,001$).

Figura 2: Principal moda de deslocamento por grupo amostral.



Fonte: Elaborado pelos autores

Nas tabelas 3 e 4 são apresentadas as percepções dos estudantes quanto aos aspectos do ambiente construído presentes no caminho e no bairro da escola. Não foram observadas diferenças significativas para nenhuma das variáveis relacionadas ao caminho ou ao bairro da escola, independentemente do sexo, da cor ou do nível de escolaridade da mãe. Dito de outra forma, não foram observadas diferenças de percepções entre os grupos de interesse quanto aos aspectos de acesso, estéticos, de segurança viária e pessoal, relacionados a infraestrutura para caminhar e pedalar e quanto a conectividade das ruas, seja sobre o caminho ou o bairro da escola.

Tabela 3. Percepções entre os grupos de interesse quanto ao caminho para a escola.

Variáveis	Total (n= 603)	MBA (n = 108)	FPB (n = 128)	FPA (n = 368)	P
BOBEE O CAMINHO PARA A ESCOLA EU CONCORDO TOTALMENTE QUE:					
Assas (%)					
Há muitas obras ou trabalhos no caminho	21,0	10,0	10,0	20,0	0,14
Escolas (%)					
O caminho é cheio	20,1	10,0	10,2	20,00	0,07
Percepções relacionadas a segurança viária (%)					
Está muito difícil	19,0	20,8	14	21,2	0,19
Está muito perigoso para atravessar	22,4	10,8	20,2	27	0,20
Seria melhor se houvesse mais pontos seguros para atravessar os ruas	41,2	40,7	36,4	42,7	0,21
Seria melhor se a velocidade máxima permitida fosse menor	24,0	20,0	25,1	24,0	0,10
Seria melhor se houvesse menos trânsito nas ruas	22,0	20,1	20,0	20,0	0,47
Percepções relacionadas a segurança pessoal (%)					
Não está bem iluminado ao longo do caminho	18,34	7,1	10,8	12,4	0,21
Não me sinto seguro	20,7	14,00	15,2	20,0	0,09
Infraestrutura para caminhar a pé (%)					
Seria melhor se melhorasse mais calçadas	20,0	20,7	20,4	20,7	0,80
Seria melhor se houvesse melhor manutenção das calçadas	20,4	21,2	40,2	40,0	0,21
Seria melhor se melhorasse mais ciclovias	20,0	20,2	21,0	21,0	0,17
Seria melhor se houvesse melhor manutenção das ciclovias	20,7	20,2	20,2	21,2	0,81

MBA = uma amostra de um bairro a nível de comunidade.

FPB = uma amostra de um grupo de pais a nível de bairro de comunidade.

FPA = uma amostra de um grupo de pais a nível de todo nível de comunidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4. Percepções entre os grupos de interesse quanto ao bairro da escola.

Variáveis	Total (n= 603)	MBA (n = 108)	FPB (n = 128)	FPA (n = 368)	P
BOBEE O BARRIO DA MINHA ESCOLA EU CONCORDO TOTALMENTE QUE:					
Um bairro de alto (%)					
Há muitas obras ou trabalhos no caminho	14,1	12,0	11,1	10,7	0,11
Existem muitas lojas de fácil acesso para ir comprando	22,4	10,4	20,0	21,0	0,46
Escolas (%)					
Existem muitas escolas interessantes para ver	12,7	0,0	10,0	10,1	0,05
Existem percepções (ex. assentos ou placas) de crianças e bebês	20,0	20,0	14,7	24,1	0,20
Percepções relacionadas a segurança viária (%)					
Tem muito trânsito ao longo do caminho em que passo e já no bairro	19,0	14,0	10,0	19,0	0,10
Os limites de velocidade são baixos no bairro	11,1	12,0	0,7	10,0	0,01
Existem sinais de pedestres e sinais de trânsito nos ruas	19	10,0	10,0	20,0	0,11
Existem casas com jardins perfeitos	20,4	20,0	20,0	20,1	0,91
Está bonito	10,0	10,0	20,2	20,1	0,15
Está muito seguro de passar	14,0	17,0	7,0	10,0	0,09
Percepções relacionadas a segurança pessoal (%)					
Está bem iluminado nos ruas	20,2	21,0	22,7	17,0	0,00
Qualidade das ruas (%)					
Existem obras em andamento no bairro da minha escola para melhorar	4,0	5,0	7,0	4,0	0,10
Existem muitos ruas sem-ciclo	0,2	7,2	0,0	0,1	0,02
Infraestrutura para caminhar a pé (%)					
Existem calçadas confortáveis para caminhar	20	20,2	10,0	20	0,09
Existem muitos espaços ou lugares para estacionar	20,0	20,4	10,7	20,1	0,03

MBA = uma amostra de um bairro a nível de comunidade.

FPB = uma amostra de um grupo de pais a nível de bairro de comunidade.

FPA = uma amostra de um grupo de pais a nível de todo nível de comunidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.



4 DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que fatores relacionados a distância de casa até a escola, ao acesso a bens como carros e bicicletas, ao gênero, raça e nível de escolaridade da mãe parecem ser mais determinantes para a escolha pelos modos de deslocamento para a escola do que as percepções dos estudantes quanto ao caminho e ao bairro da escola e ao acesso espacial ao sistema público de transporte (tabela 1). Estes resultados sugerem que o modo de deslocamento por caminhada, realizado pelas estudantes mais vulneráveis (adolescentes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade - FPB), parece ser mais determinado pelas necessidades impostas por suas condições socioeconômicas e, portanto, pela falta de opções alternativas de transporte, seja por carro ou bicicleta ou por restrições financeiras relacionadas ao custo do transporte coletivo. Cabe destacar que, quando comparadas aos demais grupos, as estudantes deste grupo (FPB) foram as que em menor proporção relataram possuir ao menos um carro ou uma bicicleta disponível na família, sendo aquelas que, quando somadas ao grupo de FPA, as que mais relataram não gostar dos modos pelos quais se deslocavam para a escola (40% entre as estudantes do sexo feminino e 22% entre as do sexo masculino de cor branca filhas de mães com maiores níveis de escolaridade).

Neste sentido, os resultados demonstram que estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade são as que caminham mais frequentemente para escola (52%), quando comparadas aos estudantes do sexo masculino, brancos e filhas de mães com maior nível de escolaridade (31%), ou até mesmo quando comparadas às estudantes filhas de mães com maior nível de escolaridade (37%), o que sugere que, para além das questões de gênero, parece existir um importante peso associado ao nível de escolaridade das mães e fatores relacionados a esta condicionante, como determinante para a escolha sobre o modo de deslocamento diário para a escola.



Tais diferenças são mantidas mesmo quando considerados nos três grupos, apenas os estudantes que residem a distâncias superiores a 1,25 km de suas escolas, o que reforça a narrativa relacionada a falta de opção por meios alternativos de transporte, em especial, quanto ao grupo mais vulnerável de estudantes (meninas pretas e pardas com mães de baixo nível de escolaridade), como reforçado pela maior prevalência deste grupo em áreas favelizadas (figura 1) e com renda nominal média inferior aos demais grupos (R\$ 595,65). Estes dados são corroborados por de Rezende *et al.* (2014) em estudo de base populacional de vigilância em saúde do adolescente realizada pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde chamado Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), envolvendo 109.104 estudantes brasileiros com idades que variavam predominantemente entre 14 e 16 anos. Segundo os autores, a prática de atividade física nos deslocamentos foi maior entre estudantes da raça parda, com idade igual inferior a 15 anos cujas mães tinham menores níveis de escolaridade e de famílias sem posse de veículo (de Rezende *et al.* 2014).

Se por um lado, os estudantes do grupo FPB são aqueles que caminham mais frequentemente para a escola, por outro, fazem parte do grupo que menos atingem as recomendações de 300 minutos de prática semanal de atividade física (WHO, 2013, 2016; MS, 2021) e de esportes no contraturno escolar. Enquanto dentre os estudantes do grupo MBA aproximadamente 50% atendem as recomendações, dentre os estudantes do sexo feminino, este valor foi de 19% no grupo FPB e de 35% no grupo FPA. Estes resultados são semelhantes quando observadas as práticas esportivas no contraturno escolar. Diversos estudos igualmente demonstram uma menor prevalência de atividade física entre adolescentes do sexo feminino em diversos países (Crochemore-Silva *et al.*, 2021; Wendt *et al.*, 2021).

No estudo publicado por Regina Guthold *et al.* (2020) foram analisadas tendências globais, regionais e nacionais quanto aos níveis de atividade física de adolescentes no período de 2001 a 2016. A pesquisa baseou-se em dados agrupados provenientes de 298 estudos escolares realizados em 146 países,



territórios e áreas, envolvendo um total de 1,6 milhão de estudantes com idades entre 11 e 17 anos. Os resultados indicaram que 81% dos adolescentes são considerados insuficientemente ativos, com a prevalência de inatividade física sendo significativamente menor entre os meninos (77,8%) em comparação às meninas (84,7%). Além disso, observou-se uma redução temporal significativa na prevalência entre os meninos entre 2001 e 2016, enquanto não houve alteração significativa na prevalência entre as meninas, o que resultou em uma ampliação da disparidade de gênero já existente. A prevalência de atividade física insuficiente foi maior em países de baixa renda (84,9%) em comparação com países de alta renda (79,3%).

No Brasil, análise temporal sobre as quatro edições da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (2009, 2012, 2015 e 2019), conduzida por Soares *et al.* (2023) confirmam nossos resultados ao demonstrar que o percentual de estudantes ativos (acima de 300 min/sem) reduziu de 43% em 2009 para apenas 18,2% em 2019. Os autores relatam que, em todas as edições do estudo, o percentual de meninas fisicamente ativas foi significativamente menor do que o de meninos, considerando tanto dados nacionais quanto os de capitais e áreas rurais. Além disso, essa diferença também se manteve evidente nas atividades físicas realizadas durante o lazer (Soares *et al.*, 2023).

De forma geral, organizações governamentais de saúde, como a Organização Mundial da Saúde e o Ministério da Saúde recomendam abordagens de promoção de atividade física nos domínios do lazer, trabalho, doméstico e nos deslocamentos, partindo de uma compreensão biológica restrita que estabeleça associações entre o gasto total de energia ou o tempo total de atividade física e a promoção da saúde (WHO, 2018; MS, 2021).

Nesta perspectiva, o deslocamento ativo para a escola tem sido considerado como uma forma viável de se incorporar a atividade física na rotina de adolescentes e de se atingir as recomendações preconizadas por órgãos governamentais e sociedades acadêmicas, seja realizado isoladamente ou em combinação com o transporte motorizado, desempenhando um papel significativo no acúmulo diário de atividade física entre adolescentes (Khan;



Mandic; Uddin, 2021; Kek *et al.*, 2019). Adicionalmente, tem sido associado a benefícios potenciais para a saúde, além de contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa e de material particulado (Gerike *et al.*, 2019; Quam *et al.*, 2017). Diversos fatores sociodemográficos (Pabayo; Gauvin; Barnett, 2011) como a distância até a escola (Babey *et al.*, 2008; Larsen *et al.*, 2009) e as características do ambiente construído (Larsen *et al.*, 2009; Timperio *et al.*, 2006; Panter *et al.*, 2010) costumam estar associadas a escolha por este modo de deslocamento.

Os resultados observados no presente estudo vão de encontro a literatura, ao questionar o papel do deslocamento ativo para a escola como importante meio para que adolescentes, especialmente as estudantes mais vulneráveis, do sexo feminino, pretas e pardas, cujas mães possuem baixo nível de escolaridade atinjam as recomendações de atividade física. Isso fica claro ao considerarmos que são os meninos brancos cujas mães possuem maiores níveis de escolaridade que, em maior proporção, atendem aos níveis de atividade física (49%), ao passo em que representam o grupo que menos faz uso das caminhadas como forma de deslocamento (31%). Os presentes resultados sugerem, por outro lado, que a prática de atividade física no lazer, por meio da prática de esportes no contraturno escolar, foi mais determinante neste grupo.

Em contrapartida, meninas pertencentes ao grupo de maior vulnerabilidade, embora caminhem mais frequentemente para a escola (52%), são menos ativas fisicamente ao longo da semana (27%) e praticam menos atividades esportivas fora da escola (19%). Os presentes resultados são corroborados por de Rezende *et al.* (2014), ao demonstrarem que quando considerados todos os quatro domínios de atividade física, a atividade física de lazer foi a que mais contribuiu para que os adolescentes atingissem as recomendações de 300 minutos de atividade física semanal (de Rezende *et al.*, 2014).

Adicionalmente, diferentemente do que normalmente é observado em estudos conduzidos em países desenvolvidos, no presente estudo não foram demonstradas diferenças significativas entre as percepções de aspectos do



ambiente construído no caminho e no bairro da escola entre os grupos de comparação. Dito de outra forma, aspectos relacionados ao acesso, estética das ruas, a segurança do tráfego e pessoal, a infraestrutura para caminhar e pedalar, uso misto do solo e a conectividade das ruas parecem não terem sido determinantes para a escolha pelo modo de deslocamento das estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, filhas de mães com baixo nível de escolaridade, embora todos os grupos considerem igualmente, por exemplo que, uma melhor iluminação no caminho da escola, maior segurança e pontos seguros para atravessar as ruas seria adequado.

Por fim e não menos importante, cabe notar que apenas 29% das estudantes do sexo feminino, pretas e pardas, cujas mães possuem baixo nível de escolaridade relataram a autopercepção de saúde como sendo muito boa ou ótima, em comparação a 51% dos meninos brancos, o que levanta o questionamento sobre as relações entre o deslocamento ativo e a saúde de destes grupos mais vulneráveis.

5 CONCLUSÃO

Os presentes resultados demonstram que estudantes do sexo feminino, pretas e pardas cujas mães possuem baixos níveis de escolaridade caminham mais frequentemente para a escola, ao passo em que pertencem ao grupo com menor prevalência de prática regular de atividade física e que seu modo de deslocamento parece não ser influenciado por características do ambiente construído e sim pela necessidade baseada na falta de alternativas.

Estes resultados abrem espaço para um importante e atual debate que coloca no centro a prática de atividade física por escolha ou por necessidade em um contexto de vulnerabilidade social (Hallel et al., 2024; Knuth et al., 2024; Stankov et al., 2024; Sahr et al., 2023).

Um olhar que questiona os próprios domínios da atividade física e seu caráter biológico utilitarista que desconsidera as condições de iniquidades sociais presentes em países não desenvolvidos como o Brasil. Ao incorporar um



olhar mais social, a atividade física deve ser compreendida como um direito fundamental do cidadão e um componente essencial do desenvolvimento humano (Knuth *et al.*, 2024). Uma abordagem, portanto, que retira o foco sobre os comportamentos individuais, incorporando os valores culturais e as normas socioeconômicas, como as relativas ao gênero, a raça e a renda no desenho de ações e políticas de promoção da atividade física. São exemplos deste tipo de abordagem, o maior acesso a parques públicos e áreas verdes (Zhang *et al.*, 2024), uma maior oferta de ruas abertas de lazer (Velazquez-Cortes *et al.*, 2023; Sarmiento *et al.*, 2017) e o redesenho de cidades de modo que os deslocamentos a pé ou por bicicleta sejam de fato uma escolha segura e prazerosa na vida de crianças, adolescentes e adultos das mais diversas regiões (Baldovino-Chiquillo *et al.*, 2023). O presente estudo apresenta como limitação seu desenho observacional de caráter transversal que impossibilita estabelecer relações causais. Futuros estudos com desenhos longitudinais e de experimentação natural participativos devem ser conduzidos para a melhor compreensão das relações entre as percepções e fatores determinantes de diferentes grupos vulneráveis quanto aos diferentes modos de transportes e a saúde destes grupos em um cenário de desigualdades de cidades brasileiras.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento por meio do Edital E_03/2020 - 7ª EDIÇÃO DO PROGRAMA PESQUISA PARA O SUS: gestão compartilhada em saúde – PPSUS e Jovem Cientista do Nosso Estado 2020.



REFERÊNCIAS

- AJZEN, I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32, 665–683, 2002.
- BABEY, S. H. et al. Sociodemographic, family, and environmental factors associated with active commuting to school among US adolescents. *Journal of Public Health Policy*, v. 30, Supl. 1, p. S203-S220, 2009.
- BALDOVINO-CHIQUILLO, L. et al. Effects of an urban cable car intervention on physical activity: the TrUST natural experiment in Bogota, Colombia. *Lancet Global Health*, v. 11, p. e1290–300, 2023.
- CROCHEMORE-SILVA I. et al. Physical activity: challenges and opportunities in low- and middle-income countries. In: SIEFKEN K. et al., *Physical activity in low- and middle-income countries*. Oxford: Routledge; 2021:25–43.
- de REZENDE, L. F., et al. Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2014;14:485, 2014.
- DING, P.; DING, C.; FENG, S. The health benefits of bicycling to school among adolescents in China: a propensity score matching study. *Frontiers in Public Health*, v. 11, p. 1048254, 2023.
- G1 SUL DO RIO E COSTA VERDE. "Nível insuportável nos últimos dias", diz prefeito de Volta Redonda sobre poluição causada pela CBN; Imagem chamam atenção. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2024/08/26/poluihao-cbn-griml>. Acesso em: 3 out. 2024.
- GERIKE, R. et al. Special issue "walking and cycling for better transport, health and the environment". *Transportation Research A: Policy and Practice*, v. 123, p. 1–6, 2019.
- GUTHOLD, R. et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet. Child & adolescent health* vol. 4, 1: 23–35, 2020.
- HALLAL, P. C. et al. The future of physical activity: from sick individuals to healthy populations. *International Journal of Epidemiology*, v. 53, n. 6, 2024.
- IBGE. Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil: 2ª edição. Estudos e Pesquisas: Informações Demográficas e Socioeconômicas, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/25844-desigualdades-sociais-por-cor-ou-raca.html>. Acesso em: 3 out. 2024.
- IBGE. Volta Redonda - população. 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/volta-redonda/panorama>. Acesso em: 24 Jul. 2024.



JAUREQUI, A. et al. A multilevel study of environmental correlates of active commuting to school in Mexican children. *Journal of Physical Activity & Health*, v. 13, n. 3, p. 325-32, 2016.

KEK, G.C., et al. The relationship between transport-to-school habits and physical activity in a sample of New Zealand adolescents. *J. Sport Health Sci.* 8 (5), 463-470, 2019.

KHAN, A.; MANDIC, S.; UDDIN, R. Association of active school commuting with physical activity and sedentary behaviour among adolescents: a global perspective from 80 countries. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 24, n. 6, p. 567-572, 2021.

KNUTH, A. G. et al. Is it possible to decolonize the field of physical activity and health? *Journal of Physical Activity & Health*, v. 21, n. 7, p. 633-636, 2024.

KONTOU, E. et al. U.S. active school travel in 2017: prevalence and correlates. *Preventive Medicine Reports*, v. 17, p. 101024, mar. 2020.

LARSEN, K. et al. The influence of the physical environment and sociodemographic characteristics on children's mode of travel to and from school. *American Journal of Public Health*, v. 99, n. 3, p. 620-626, 2009.

MS. Guia de atividade física para a população brasileira. Brasília: Ministério de Saúde; 2021.

PABAYO, R.; GAUVIN, L.; BARNETT, T. A. Longitudinal changes in active transportation to school in Canadian youth aged 6 through 16 years. *Pediatrics*, v. 128, n. 2, p. e404-e413, 2011.

PANTER, J. R., et al. Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour in school children. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 64, p. 41-48, 2010.

PERALTA, M. et al. Active commuting to school and physical activity levels among 11 to 16 year-old adolescents from 63 low- and middle-income countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 4, p. E1276, 2020.

QUAM, V. G. et al. Assessing greenhouse gas emissions and health co-benefits: a structured review of lifestyle-related climate change mitigation strategies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 14, n. 5, p. 468, 2017.

SALVO D. et al. When Moving is the Only Option: The Role of Necessity Versus Choice for Understanding and Promoting Physical Activity. In: *Low- and Middle-Income Countries. Annu Rev Public Health*. 2023

SARMIENTO O. L., et al. Reclaiming the streets for people: insights from ciclovias recreativas in Latin America. *Prev Med*, 2017.



SILVERMAN B.W. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. 1st ed. Londres: Chapman and Hall; 1986.

SOARES, C. A. M., et al. Tendência temporal de atividade física em adolescentes brasileiros: análise da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2009 a 2019. Cadernos de Saúde Pública 39.10, 2023.

SPENCE, J. C.; LEE, R. E. Toward a comprehensive model of physical activity. Psychology of Sport and Exercise, 4, 7–24, 2003.

STANKOV, I. et al. Uncovering physical activity trade-offs in transportation policy: a spatial agent-based model of Bogotá, Colombia. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 21, n. 1, p. 54, 2024.

SUN, Y. et al. Associations between active commuting to school, body fat, and mental well-being: population-based, cross-sectional study in China. Journal of Adolescent Health, v. 57, n. 6, p. 679–85, 2015.

TIMPERIO, A. et al. Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. American Journal of Preventive Medicine, v. 30, n. 1, p. 45–51, 2006.

VELAZQUEZ-CORTES, D. et al. Health benefits of Open Streets programmes in Latin America: a quantitative health impact assessment. Lancet Planetary Health, v. 7, p. e580–89, 2023.

WENDT, A., et al. Socioeconomic and gender inequalities in leisure-time physical activity and access to public policies in Brazil from 2013 to 2019. J Phys Act Health. 18(12): 1503–1510, 2021.

WHO. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013–2020. Geneva: WHO Press; 2013.

WHO. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: WHO Press; 2018.

ZHANG, Y. et al. Inequalities in urban green space distribution across priority population groups: evidence from Tamaki Makaurau Auckland, Aotearoa New Zealand. Cities, v. 149, p. 104972, 2024.