

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UniEVANGÉLICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E**  
**REABILITAÇÃO**  
**PPGMHR**

**MOBILIDADE ATIVA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPOSIÇÃO**  
**CORPORAL EM ESCOLARES: UM ESTUDO OBSERVACIONAL EM ANÁPOLIS**

**DENISE MOREIRA CRAVO LINHARES**

**ANÁPOLIS-GO**

**2024**

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UniEVANGÉLICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E**  
**REABILITAÇÃO**  
**PPGMHR**

**MOBILIDADE ATIVA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPOSIÇÃO**  
**CORPORAL EM ESCOLARES: UM ESTUDO OBSERVACIONAL EM ANÁPOLIS**

Denise Moreira Cravo Linhares

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Movimento Humano e Reabilitação - PPGMHR da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE em Movimento Humano e Reabilitação

Orientador: Iransé de Oliveira e Silva

ANÁPOLIS-GO

2024

## FICHA CATALOGRÁFICA

L755

Linhares, Denise Moreira Cravo.

Mobilidade ativa, nível de atividade física e composição corporal em escolares: um estudo observacional em Anápolis / Denise Moreira Cravo Linhares - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás, 2024. 46 p.; il.

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Dr. Iranse de Oliveira e Silva

Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação - Universidade Evangélica de Goiás, 2024.

1. Mobilidade ativa 2. Saúde escolar 4. Deslocamento ativo 5. Anápolis. I. Silva, Iranse de Oliveira e. II. Título

CDU 615.8

Catálogo na Fonte

Elaborado por Hellen Lisboa de Souza CRB1/1570

|



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**MOBILIDADE ATIVA, ATIVIDADE FÍSICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM  
ESCOLARES: UM ESTUDO OBSERVACIONAL EM ANÁPOLIS  
DENISE MOREIRA CRAVO LINHARES**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Movimento Humano e Reabilitação  
-PPGMHR da Universidade  
Evangélica de Goiás -  
UniEVANGÉLICA como requisito  
parcial à obtenção do grau de  
MESTRE.

Linha de Pesquisa: Efeitos Agudos e Crônicos do Exercício Físico (BMH)  
Aprovado em 19 de dezembro de 2024.

### Banca examinadora

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <small>Documento assinado digitalmente</small><br><b>IRANSE OLIVEIRA SILVA</b><br><small>Data: 19/12/2024 15:26:53-0300</small><br><small>Verifique em <a href="https://validar.jf.gov.br">https://validar.jf.gov.br</a></small>      |
| <hr/>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <small>Documento assinado digitalmente</small><br><b>RODRIGO FRANCO DE OLIVEIRA</b><br><small>Data: 19/12/2024 15:40:43-0300</small><br><small>Verifique em <a href="https://validar.jf.gov.br">https://validar.jf.gov.br</a></small> |
| <hr/>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <small>Documento assinado digitalmente</small><br><b>WILLIAM ALVES LIMA</b><br><small>Data: 19/12/2024 15:58:15-0300</small><br><small>Verifique em <a href="https://validar.jf.gov.br">https://validar.jf.gov.br</a></small>         |
| <hr/>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Prof. Dr. William Alves Lima</p>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                       |

Dedico essa pesquisa a todas as pessoas que se organizam diariamente para se deslocarem a suas escolas, sem nenhuma política de atendimento (segurança) para que possa ser um norteador e dar-se um grande passo no desenvolvimento das futuras gerações.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte suprema de inspiração e fortaleza, rendo minha eterna gratidão por cada passo que me foi permitido trilhar, superando desafios e abraçando este propósito maior: qualificar-me para servir com excelência e paixão ao meu ofício.

Ao meu esposo, Wilton Linhares de Sousa, cuja presença foi âncora e porto seguro nesta travessia. Obrigada por teu amor que se fez coragem, por teu apoio que sustentou meus dias, e por tua paciência que acalentou minhas tempestades. És cúmplice deste sonho que agora se concretiza.

Toda equipe da Escola Municipal Alfredo Jacomossi, em especial a Diretora Claudete Gonçalves da Costa Santos e secretária Geral, Ketiley Carvalho Silva pela disponibilidade e auxílio em todas as etapas dessa pesquisa, ainda toda comunidade (pais/responsáveis e alunos) pela participação efetiva na pesquisa.

Ao meu amigo e professor Dr. Willian Lima que me acolheu e me auxiliou sempre que solicitei.

Ao professor Iransé Oliveira Silva, mestre e guia, que não apenas lançou este desafio, mas também caminhou ao meu lado com generosidade e sabedoria. Obrigada por acreditar, por orientar, e por acender a luz do conhecimento em cada momento desta jornada.

A todos que, de perto ou de longe, acreditaram e me impulsionaram a seguir, dedico este trabalho como expressão de gratidão e reconhecimento.

**RESUMO:** Este estudo explora a mobilidade ativa, atividade física e composição corporal de escolares no contexto urbano brasileiro, destacando seus padrões e impactos. A mobilidade ativa, que inclui deslocamentos não motorizados como caminhar e pedalar, promove benefícios à saúde física e mental, além de contribuir para a sustentabilidade ambiental e social. O objetivo principal foi investigar como os níveis de atividade física, a composição corporal e a mobilidade ativa se relacionam em escolares, considerando a influência do modal de transporte e da distância percorrida entre casa e escola na promoção da saúde e no desenvolvimento de hábitos saudáveis. Especificamente, buscou-se: I) investigar a relação entre idade, sexo e uso de modais ativos; II) analisar a associação entre tipos de modais e níveis de atividade física; e III) examinar os indicadores de saúde (composição corporal) em função do uso de modais ativos. O estudo observacional analítico incluiu escolares de 8 a 15 anos, matriculados do 3º ao 5º ano do ensino fundamental I em Anápolis, Goiás. Os participantes foram divididos em Grupo Modais Ativos (GMA) e Grupo Modais Não Ativos (GMnA). A mobilidade ativa foi mensurada via aplicativo Waze, e os níveis de atividade física com o PAQ-C. A composição corporal foi avaliada por bioimpedância e antropometria. Os resultados indicaram que na amostra estudada não foi identificada nenhuma relação entre a mobilidade ativa, nível de atividade física e a composição corporal. Sugerem estudos que considerem variáveis qualitativas, como o tipo de modal e desafios à mobilidade ativa, ainda que analisem fatores comportamentais, ambientais e sociodemográficos, são essenciais para ampliar a compreensão sobre mobilidade ativa e saúde no intuito de subsidiar políticas públicas e intervenções que promovam mobilidade ativa e sustentável, contribuindo para a saúde e o bem-estar dos escolares.

Palavras-chave: Mobilidade ativa, saúde escolar, atividade física, deslocamento ativo, políticas públicas, Anápolis.

**ABSTRACT:** This study explores the active mobility, physical activity and body composition of schoolchildren in the Brazilian urban context, highlighting their patterns and impacts. Active mobility, which includes non-motorized displacements such as walking and cycling, promotes physical and mental health benefits, as well as contributing to environmental and social sustainability. The main objective was to investigate how levels of physical activity, body composition and active mobility are related in schoolchildren, considering the influence of the mode of transport and the distance traveled between home and school on health promotion and the development of healthy habits. Specifically, we sought to: I) investigate the relationship between age, gender and the use of active modes; II) analyze the association between types of modes and levels of physical activity; and III) examine health indicators (body composition) as a function of the use of active modes. The analytical observational study included schoolchildren aged 8 to 15, enrolled in the 3rd to 5th year of elementary school in Anápolis, Goiás. The participants were divided into the Active Modal Group (AMG) and the Non-Active Modal Group (NAMG). Active mobility was measured using the Waze app and physical activity levels using the PAQ-C. Body composition was assessed using bioimpedance and anthropometry. The results indicate that in the sample studied, no relationship was identified between active mobility, physical activity levels and body composition. They suggest that studies that consider qualitative variables, such as the type of mode and challenges to active mobility, as well as analyzing behavioral, environmental and sociodemographic factors, are essential to broaden the understanding of active mobility and health in order to subsidize public policies and interventions that promote active and sustainable mobility, contributing to the health and well-being of schoolchildren.

**Keywords:** Active mobility, school health, physical activity, active commuting, public policies, Anápolis.

## **Lista de Figuras, Quadro e Tabelas**

|                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1: Desenho Experimental.....</b>                                                                                                                                   | <b>34</b> |
| <b>Figura 2 – Mapeamento de rotas (Anápolis-GO) .....</b>                                                                                                                    | <b>35</b> |
| <b>Figura 3: Realização de um exame de Bioimpedância com a BIA – Tera Science.....</b>                                                                                       | <b>36</b> |
| <b>Tabela 1. Comparação das características da amostra de acordo com a classificação do PAQ-C de pouco ativo ou moderadamente ativo para o sexo masculino.....</b>           | <b>37</b> |
| <b>Tabela 2. Comparação das características da amostra de acordo com a classificação do PAQ-C de pouco ativo ou moderadamente ativo para o sexo feminino.....</b>            | <b>37</b> |
| <b>Tabela 3. Comparação das variáveis antropométricas e da composição corporal entre os sexos para os indivíduos com classificação moderadamente ativo para o PAQ-C.....</b> | <b>38</b> |
| <b>Tabela 4. Comparação das variáveis antropométricas e da composição corporal entre os sexos para os indivíduos com classificação pouco ativo para o PAQ-C.....</b>         | <b>38</b> |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                                   | <b>11</b> |
| <b>2. ESTUDO 1: REVISÃO NARRATIVA.....</b>                                                                                                                   | <b>13</b> |
| <b>3. ESTUDO 2: ENSAIO CLÍNICO: MOBILIDADE ATIVA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM ESCOLARES: UM ESTUDO OBSERVACIONAL EM ANÁPOLIS.....</b> | <b>28</b> |
| <b>3.1 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                                                                                                                        | <b>29</b> |
| <b>3.1.1 MOBILIDADE ATIVA .....</b>                                                                                                                          | <b>29</b> |
| <b>3.1.2 NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA .....</b>                                                                                                                 | <b>30</b> |
| <b>3.1.3 O USO DE MODAIS ATIVOS E NÃO ATIVOS NOS DESLOCAMENTOS CASA-ESCOLA-CASA E SEUS IMPACTOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL .....</b>                             | <b>31</b> |
| <b>3.2 METODOLOGIA.....</b>                                                                                                                                  | <b>33</b> |
| <b>3.2.1 DELINEAMENTO .....</b>                                                                                                                              | <b>33</b> |
| <b>3.2.2 POPULAÇÃO.....</b>                                                                                                                                  | <b>33</b> |
| <b>3.2.3 AMOSTRA .....</b>                                                                                                                                   | <b>33</b> |
| <b>3.2.4 ASPECTOS ÉTICOS .....</b>                                                                                                                           | <b>34</b> |
| <b>3.2.5 PROCEDIMENTOS.....</b>                                                                                                                              | <b>34</b> |
| <b>3.2.6 MENSURAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ESTUDO.....</b>                                                                                                         | <b>36</b> |
| <b>3.2.7 MOBILIDADE ATIVA .....</b>                                                                                                                          | <b>36</b> |
| <b>3.2.8 ATIVIDADE FÍSICA .....</b>                                                                                                                          | <b>37</b> |
| <b>3.2.9 COMPOSIÇÃO CORPORAL .....</b>                                                                                                                       | <b>37</b> |
| <b>4. RESULTADOS .....</b>                                                                                                                                   | <b>38</b> |
| <b>5. DISCUSSÃO .....</b>                                                                                                                                    | <b>42</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO.....</b>                                                                                                                                     | <b>44</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                                                                                   | <b>44</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade ativa tem se consolidado como uma estratégia central para a promoção da saúde e o estímulo a práticas sustentáveis no contexto urbano, particularmente entre crianças e adolescentes. O conceito abrange deslocamentos a pé ou por bicicleta, atividades que integram o cotidiano com benefícios ambientais, econômicos e de saúde pública<sup>(1)</sup>. Entende-se por mobilidade ativa, toda a forma de deslocamento não motorizado que requer algum esforço físico<sup>(1)</sup>. Vale destacar que alguns estudos optam por utilizar o termo transporte ativo<sup>(2)</sup> o de forma cônica a mobilidade ativa, entretanto, devido à similaridade com o termo utilizado para retratar o tráfego de moléculas entre células, muitas pesquisas, e está inclusive, optaram por adotar o termo mobilidade ativa. Apesar disso, lacunas persistem quanto à sua implementação efetiva no dia a dia de escolares, devido a desafios relacionados a fatores individuais, sociais e estruturais, como infraestrutura inadequada e insegurança nos trajetos urbanos<sup>(3)</sup>. No Brasil, onde o cenário urbano frequentemente carece de políticas voltadas para a mobilidade ativa, a adesão a essas práticas é particularmente limitada, o que reflete desigualdades regionais e ausência de planejamento integrado<sup>(4)</sup>.

O deslocamento ativo para a escola representa uma oportunidade acessível de aumentar o nível de atividade física (NAF) entre crianças e adolescentes, combatendo os efeitos deletérios do sedentarismo<sup>(5)</sup>, como obesidade, diabetes Mellitus e doenças metabólicas<sup>(1,6)</sup>. Esta prática ativa de deslocamento, além de mais saudável, é socialmente inclusiva, não poluente, podendo desempenhar papel fundamental no contexto das cidades sustentáveis e inteligentes, além do que a mobilidade ativa casa-escola já vêm sendo incentivado por diversas organizações internacionais<sup>(1)</sup>. Estudos apontam que a adesão à mobilidade ativa é influenciada por determinantes variados, incluindo idade, gênero, renda familiar, distância do trajeto, infraestrutura disponível e percepção de segurança<sup>(7, 8)</sup>. Descobertas adicionais ressaltam a importância da disposição dos pais em apoiar a mobilidade independente (MI) de seus filhos para a escola. O equilíbrio entre como os pais percebem a autonomia e a dificuldade de seus filhos para adotar a MI é um fator relevante para aumentar a prática dessa modalidade<sup>(9)</sup>. Ademais, intervenções ambientais no bairro para melhorar o transporte ativo e promover a atividade física infantil podem ser mais eficazes quando combinadas com programas de conscientização para os pais. Entre as meninas, em particular, encorajar a mobilidade independente emerge como uma estratégia essencial para promover mudanças comportamentais positivas<sup>(10)</sup>. Em municípios de médio porte, como Anápolis,

Goiás, esses fatores tornam-se ainda mais críticos devido à falta de intervenções específicas para promover deslocamentos ativos no contexto escolar.

Este trabalho busca preencher lacunas no entendimento dessa temática ao investigar as rotas utilizadas por estudantes e seus impactos na saúde, com foco nos indicadores de composição corporal e níveis de atividade física. Adotando uma abordagem multidimensional, esta pesquisa integra análise de infraestrutura urbana, levantamento de dados comportamentais e utilização de tecnologias, como mapeamento georreferenciado, para identificar áreas prioritárias para intervenções. O resultado esperado é a elaboração de um dossiê informativo destinado a gestores públicos, com o objetivo de subsidiar políticas que promovam saúde, sustentabilidade e segurança no ambiente urbano<sup>(11)</sup>. Essa iniciativa transcende a esfera local, podendo servir de modelo para outras cidades e contribuir para o debate nacional sobre mobilidade ativa e estilos de vida saudáveis.

O problema central desta pesquisa está na relação entre mobilidade ativa, atividade física e composição corporal em escolares. Em um contexto de crescente sedentarismo e alta prevalência de sobrepeso e obesidade entre jovens, compreender como os deslocamentos ativos podem influenciar positivamente a saúde torna-se uma questão de saúde pública urgente<sup>(12)</sup>. Contudo, desafios como a falta de infraestrutura adequada, insegurança no trânsito e barreiras culturais que priorizam o transporte motorizado continuam a limitar o uso de deslocamentos ativos. Estudos anteriores sugerem que a abordagem desses problemas exige intervenções integradas, que combinem incentivos comportamentais com melhorias estruturais no ambiente urbano<sup>(2, 13)</sup>.

A relevância deste estudo transcende o contexto escolar ao abordar questões fundamentais para a saúde pública e o planejamento urbano sustentável. Promover a mobilidade ativa pode reduzir a incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como diabetes e hipertensão, enquanto fomenta uma cultura de hábitos saudáveis e ambientalmente responsáveis<sup>(14)</sup>. Além disso, a redução do uso de veículos motorizados contribui para a melhoria da qualidade do ar e para o combate às mudanças climáticas, reforçando os compromissos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular os relacionados à saúde e cidades sustentáveis (UN, 2015).

Para alcançar seus objetivos, esta pesquisa realiza a coleta de dados sobre as rotas utilizadas pelos escolares (aplicativo WAZE), avalia os níveis de atividade física (PAQ-C) e mensura indicadores de composição corporal por meio de métodos validados, como bioimpedância (BIA) e antropometria (balança digital e estadiômetro). Complementarmente, foram aplicados questionários para captar percepções de alunos e pais de escolares, para

realização de análises do ambiente urbano que permitam identificar barreiras e facilitadores para a mobilidade ativa. A abordagem metodológica é orientada para a proposição de soluções baseadas em evidências, que promovam qualidade de vida e sustentabilidade no cotidiano dos escolares e em suas comunidades.

Dessa forma, esta dissertação busca aprofundar o entendimento sobre o papel da mobilidade ativa, atividade física e composição corporal na vida de escolares, especificamente crianças de 8 a 15 anos que utilizam modais ativos (a pé ou bicicleta) para realizar os deslocamentos casa-escola-casa. Para atingir esse objetivo, foram adotadas abordagens metodológicas distintas. A primeira consistiu em uma revisão narrativa (Estudo 1), cujo objetivo foi reunir e analisar informações sobre mobilidade ativa, atividade física e saúde de escolares, com foco nos desafios e oportunidades no contexto urbano e nas políticas públicas. Em seguida, foi conduzido um ensaio clínico randomizado (Estudo 2) com alunos de uma escola municipal da cidade de Anápolis, matriculados no Ensino Fundamental I, 3º ao 5º ano, com o objetivo principal de investigar como os níveis de atividade física, a composição corporal e a mobilidade ativa se relacionam em escolares, considerando a influência do modal de transporte e da distância percorrida entre casa e escola na promoção da saúde e no desenvolvimento de hábitos saudáveis. Os artigos derivados dessas pesquisas serão apresentados e discutidos ao longo desta dissertação e publicados em revistas e periódicos que o conteúdo seja pertinente.

## **2. ESTUDO 1: REVISÃO NARRATIVA**

Segue o artigo de revisão narrativa da literatura para a primeira seção sob a supervisão do Dr. Iransé Oliveira Silva e Dr. William Lima.

### **MOBILIDADE ATIVA, ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE EM ESCOLARES ACTIVE MOBILITY, PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH IN SCHOOL CHILDREN**

### **MOVILIDAD ACTIVA, ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD EN LOS ESCOLARES**

Denise Moreira Cravo Linhares, William Alves Lima, Iransé Oliveira Silva

#### **Resumo**

**Introdução:** A mobilidade ativa engloba formas de deslocamento como caminhar, andar de bicicleta ou utilizar patinetes não motorizados, atuando no

desenvolvimento e na saúde dos escolares. **Objetivo:** O objetivo desta revisão é reunir e analisar informações sobre mobilidade ativa, atividade física e saúde de escolares, considerando os desafios e oportunidades no contexto urbano e nas políticas públicas. **Métodos:** Esta revisão utilizou a base de dados PubMed, com descritores baseados na terminologia do DeCS, para identificar estudos sobre mobilidade ativa, atividade física e saúde de escolares. A busca resultou em 105 artigos, dos quais 12 foram selecionados para análise, segundo critérios de inclusão considerando publicações entre 2010 e 2024, estudos controlados randomizados, e que abordassem a influência da mobilidade ativa na saúde de escolares de 8 a 15 anos. **Conclusão:** A mobilidade ativa é uma estratégia eficaz para aumentar os níveis de atividade física em crianças e adolescentes, contribuindo para saúde física e para o bem-estar mental e social, porém há a necessidade de infraestrutura adequada, acessível e segura. Com isso, este trabalho contribui para a compreensão de que a promoção de um estilo de vida ativo entre escolares requer uma abordagem intersetorial, integrando saúde, educação e infraestrutura urbana.

**Palavras-chave:** Adolescente; Mobilidade ativa para escola; Comportamento sedentário; Políticas públicas.

### Abstract

**Introduction:** Active mobility encompasses forms of displacement such as walking, cycling or using non-motorized scooters, acting on the development and health of schoolchildren. **Objective:** The objective of this review is to gather and analyze information on active mobility, physical activity and schoolchildren's health, considering the challenges and opportunities in the urban context and in public policies. **Methods:** This review used the PubMed database, with descriptors based on DeCS terminology, to identify studies on active mobility, physical activity and schoolchildren's health. The search resulted in 105 articles, of which 12 were selected for analysis, according to inclusion criteria considering publications between 2010 and 2024, randomized controlled studies, and that addressed the influence of active mobility on the health of schoolchildren aged 8 to 15. **Conclusion:** Active mobility is an effective strategy for increasing levels of physical activity in children and adolescents, contributing to physical health and mental and social well-being, but there is a need for adequate, accessible and safe infrastructure. This study contributes to the understanding that promoting an active lifestyle among schoolchildren requires an intersectoral approach, integrating health, education and urban infrastructure.

**Key words:** Adolescent; active travel to school; Health Behavior; Public policies.

### Resumen

**Introducción:** La movilidad activa engloba formas de desplazamiento como caminar, ir en bicicleta o utilizar patinetes sin motor, que afectan al desarrollo y la salud de los escolares. **Objetivo:** El objetivo de esta revisión es recopilar y analizar información sobre la movilidad activa, la actividad física y la salud de los escolares, considerando los retos y oportunidades en el contexto urbano y en las políticas públicas. **Métodos:** Esta revisión utilizó la base de datos PubMed, con descriptores basados en la terminología DeCS, para identificar estudios sobre movilidad activa, actividad física y salud de los escolares. La búsqueda dio como resultado 105

artículos, de los cuales 12 fueron seleccionados para el análisis, de acuerdo con los criterios de inclusión considerando publicaciones entre 2010 y 2024, estudios controlados aleatorizados, y que abordaran la influencia de la movilidad activa en la salud de escolares de 8 a 15 años. **Conclusión:** La movilidad activa es una estrategia eficaz para aumentar los niveles de actividad física en niños y adolescentes, contribuyendo a la salud física y al bienestar mental y social, pero es necesario contar con infraestructuras adecuadas, accesibles y seguras. En consecuencia, este estudio contribuye a comprender que la promoción de un estilo de vida activo entre los escolares requiere un enfoque intersectorial, que integre la salud, la educación y la infraestructura urbana.

**Palabras clave:** Adolescente; Desplazamiento activo a la escuela; Comportamiento de salud; Políticas públicas.

## INTRODUÇÃO

A mobilidade ativa, que engloba deslocamentos que dependem do esforço humano, como caminhar e andar de bicicleta, é uma prática fundamental para a saúde e o bem-estar de crianças e adolescentes (FERRARI et al., 2018). Este trabalho se propõe a explorar a relevância da mobilidade ativa, destacando sua importância para o desenvolvimento físico e psicológico dos jovens, e discutindo as políticas públicas que incentivam essa prática no Brasil.

Estudos demonstram que a mobilidade ativa contribui significativamente para a promoção de hábitos saudáveis (FERRARI et al., 2018; CAMARGO et al., 2020), sendo associada à melhora da resistência cardiovascular (DING et al., 2023) e à redução da obesidade (FYFFE et al., 2024), um problema crescente nas sociedades contemporâneas (DING et al., 2023; FYFFE et al., 2024). Além dos benefícios físicos, essas práticas também favorecem o desenvolvimento social e emocional (SANTOS, 2020), proporcionando momentos de socialização e desconexão das pressões cotidianas (PEREIRA, 2028).

Embora existam evidências sobre os benefícios da mobilidade ativa (FERRARI et al., 2018), são escassas as investigações sobre como fatores socioeconômicos e políticas públicas influenciam a adoção da mobilidade ativa.

Diante disso, este trabalho busca reunir e analisar informações sobre a mobilidade ativa, a atividade física e as políticas públicas, contribuindo para a compreensão do tema e indicando caminhos para a promoção de um estilo de vida saudável entre os escolares.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão narrativa que foi conduzida na base de dados PubMed, em junho de 2024, utilizando os descritores selecionados com base na terminologia do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde). Para a busca no PubMed, foram utilizados os termos Medical Subject Headings (MeSH) combinados com AND e OR.

A estratégia foi construída com os seguintes descritores e operadores booleanos: (((children and Adolescent)) AND ((Sports) OR (physical exercise)) AND (active mobility)) AND (randomized controlled trial)) AND (saúde). Foram identificados 105 artigos onde 89 artigos não foram elegíveis pelos critérios de inclusão e 12 estavam dentro dos padrões.

Utilizou-se os critérios de Inclusão: publicações entre 2010 e 2024, estudos randomizados e controlados, artigos disponíveis na íntegra em inglês ou português, estudos que abordem a influência do modal ativo na qualidade de vida de crianças e adolescentes (08 a 15 anos); estudos que examinam o uso de diferentes modais para deslocamento.

Essa metodologia garante uma abordagem estruturada e rigorosa na seleção de estudos, permitindo a reunião de dados que permeiam a relação entre a mobilidade ativa, atividade física, políticas públicas e saúde de escolares.

## **REVISÃO**

### **Mobilidade Ativa e saúde dos escolares**

O envolvimento regular em deslocamentos ativos contribui para a melhoria da coordenação motora, equilíbrio e agilidade, habilidades essenciais que são desenvolvidas durante a infância (ENGEL et al., 2018).

Essas atividades físicas repetitivas e dinâmicas, quando realizadas em ambientes diversos, como parques e ruas, estimulam o desenvolvimento motor de maneira mais abrangente em comparação a atividades mais sedentárias ou restritas a espaços fechados (Andrade; Muraro, 2024). Além disso, promove uma maior consciência corporal, à medida que as crianças aprendem a se adaptar a diferentes terrenos e condições, fortalecendo músculos e articulações, e aprimorando o controle motor fino e grosso, a lateralidade, a estruturação espaço-tempo e até o esquema corporal (Saunders et al., 2024). Essa prática contínua não só melhora o

desempenho físico imediato, mas também estabelece uma base sólida para habilidades motoras avançadas que serão necessárias em outras atividades físicas ao longo da vida (Andersen et al., 2024).

Outro aspecto relevante é a sua influência no crescimento e desenvolvimento ósseo das crianças. A atividade física regular, especialmente atividades de sustentação de peso como caminhar e correr, são essenciais para o desenvolvimento saudável dos ossos durante a infância e adolescência. Estudos indicam que aumenta a densidade mineral óssea e promove um crescimento ósseo mais robusto, considerando condições nutricionais adequadas, o que é crucial durante os anos de crescimento rápido, isso devido, por exemplo, ao estímulo mecânico gerado pelo impacto repetido do pé contra o solo durante a caminhada (Andrade; Muraro, 2024; Moraes et al., 2024; Orellana; Gomez, 2024).

Além disso, a exposição regular à luz solar durante essas atividades ao ar livre também contribui para a síntese de vitamina D, essencial para a absorção de cálcio e, conseqüentemente, para o crescimento ósseo adequado (Lam; Chan, 2024).

Por fim, a mobilidade ativa está intimamente ligada ao desenvolvimento da autonomia infantil. A prática de ir à escola a pé ou de bicicleta, sem a dependência de adultos, incentiva as crianças a desenvolverem habilidades de tomada de decisão, resolução de problemas e gerenciamento do tempo, elementos essenciais para a construção da autonomia (Wang et al., 2024).

Tal independência no deslocamento diário promove a autoconfiança e a responsabilidade pessoal, fatores que contribuem para o desenvolvimento de uma autoimagem positiva e saudável (Orellana; Gomez, 2024). A mobilidade ativa não apenas apoia o desenvolvimento físico, mas também desempenha um papel crucial na formação do caráter e da personalidade das crianças, preparando-as para enfrentar desafios futuros com maior resiliência e independência (Saunders et al., 2024).

### **Políticas Públicas e Programas de Incentivo à Mobilidade Ativa**

As políticas públicas voltadas para a promoção da mobilidade ativa no Brasil têm ganhado destaque nas últimas décadas, com iniciativas que buscam integrar a prática de atividades físicas regulares ao cotidiano dos cidadãos, especialmente crianças e adolescentes (Silva, 2022).

Governos municipais e estaduais têm implementado programas que incentivam o uso de modos de transporte ativo, como caminhadas e ciclismo, para deslocamentos diários. Esses programas são frequentemente desenvolvidos em parceria com escolas, que desempenham um papel central na disseminação desses hábitos entre os jovens. A exemplo disso, o Programa Caminho da Escola, desenvolvido em diversas cidades brasileiras, visa melhorar a segurança e a infraestrutura para os estudantes que se deslocam a pé ou de bicicleta, reduzindo os índices de sedentarismo e promovendo a saúde física e mental (Santos, 2021; Silva, 2022).

Os programas de mobilidade ativa implementados no Brasil têm mostrado resultados positivos, tanto em termos de adesão quanto de impacto na saúde pública. Em diversas cidades, a implementação de ciclovias e a promoção de campanhas de conscientização resultaram em um aumento significativo no número de crianças e adolescentes que utilizam modos de transporte ativo para ir à escola (Pereira, 2020; Santos, 2021). Esses programas também têm contribuído para a redução dos índices de obesidade e outras doenças relacionadas ao sedentarismo, evidenciando a importância de políticas públicas que incentivem a prática regular de atividades físicas desde a infância. Estudos indicam que a mobilidade ativa não apenas melhora a condição física dos jovens, mas também tem impactos positivos na sua performance acadêmica e na qualidade de vida em geral (Oliveira, 2019; Pereira, 2020).

A inclusão da mobilidade ativa no currículo escolar, por meio de aulas de educação física e projetos extracurriculares, também se destaca como uma estratégia eficaz para incorporar hábitos saudáveis no cotidiano dos estudantes (Racioppi, 2018).

Apesar dos avanços, a expansão da mobilidade ativa no Brasil ainda enfrenta diversos desafios. A falta de infraestrutura adequada, como calçadas seguras e ciclovias contínuas, é uma barreira significativa, especialmente em áreas periféricas e rurais (Martins, 2020). Todavia, a cultura do automóvel ainda predomina em muitas das grandes cidades, o que dificulta a adoção de modos de transporte ativo como principal meio de deslocamento. Para superar esses desafios, é necessário que as políticas públicas sejam acompanhadas de um planejamento urbano integrado, que considere as necessidades de todos os cidadãos e priorize a segurança e o bem-estar das crianças e adolescentes (Silva, 2022).

As perspectivas para a expansão da mobilidade ativa no Brasil dependem de um esforço contínuo para promover a educação e a conscientização da população sobre os benefícios dessa prática, bem como de investimentos em infraestrutura que garantam a segurança e a acessibilidade para todos. Somente com a articulação entre governo, escolas e comunidade será possível transformar a mobilidade ativa em uma prática cotidiana e sustentável para as futuras gerações (Santos, 2024).

### **Lacunas nas Pesquisas sobre Mobilidade Ativa em Crianças e Adolescentes**

Um dos principais problemas identificados é a escassez de estudos longitudinais que acompanhem o impacto da mobilidade ativa ao longo do tempo. Grande parte das pesquisas atuais foca em estudos transversais, sobretudo estudos brasileiros que são bem escassos nesta temática. Embora estudos internacionais sejam úteis, mesmo que transversais, não captam as mudanças e os benefícios a longo prazo que a mobilidade ativa pode proporcionar (Andrade; Muraro, 2024).

Outro ponto que merece destaque é a falta de dados específicos sobre como a mobilidade ativa influencia diferentes aspectos da saúde física, como o desenvolvimento cardiovascular e a densidade óssea em crianças e adolescentes, especialmente em contextos sociais e econômicos variados (Moraes et al., 2024). A ausência de estudos mais robustos que explorem essas questões dificulta a criação de políticas públicas mais efetivas e direcionadas, porém, isso pode ser facilmente resolvido com boa vontade por parte do poder público.

Outro ponto crítico é a falta de pesquisas que considerem as variáveis ambientais e contextuais na análise da mobilidade ativa. Embora existam estudos que examinem a influência do ambiente urbano, poucos se concentram nas disparidades regionais e na acessibilidade das infraestruturas em diferentes regiões do Brasil. As áreas rurais e periféricas, por exemplo, são frequentemente negligenciadas, apesar de enfrentarem desafios únicos, como a falta de calçadas e ciclovias seguras (Moraes et al., 2024).

Também há uma carência de investigações que abordem o papel das percepções dos pais e da comunidade em relação à segurança e à viabilidade da mobilidade ativa para seus filhos, afinal de contas temos grandes divergências de modelos de urbanização em grandes países (Lam et al., 2024). Essas percepções

são fundamentais para entender as barreiras que impedem a adoção de modos de transporte ativo, mas ainda são pouco exploradas nas pesquisas.

No quadro abaixo está apresentado o resumo dos 14 estudos que investigam em adolescentes o impacto da mobilidade ativa, especialmente o transporte ativo para a escola. A maioria dos estudos foca em como fatores como a distância para a escola, percepções de segurança e barreiras sociais influenciam o uso do transporte ativo.

Os resultados geralmente mostram que, embora o transporte ativo ofereça benefícios significativos para a saúde e a atividade física, ele é frequentemente prejudicado por barreiras percebidas pelos pais e pelas próprias crianças, como preocupações com a segurança e bullying. Há uma concordância geral de que melhorar a infraestrutura e promover campanhas de conscientização poderiam aumentar a adesão ao transporte ativo, contribuindo para reduzir taxas de obesidade e melhorar o bem-estar físico das crianças. Esses achados destacam a importância de intervenções direcionadas e de políticas públicas para promover a mobilidade ativa em diferentes contextos socioeconômicos.

**Quadro 1.** Estudos congruentes sobre mobilidade ativa em escolares.

| <b>Auto<br/>r (Ano)</b>      | <b>Objetivo<br/>Principal do Estudo</b>                                                                              | <b>Características<br/>da Amostra</b>                                                                                 | <b>Principais Resultados</b>                                                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wilson et al. (2018)         | Examinar como as percepções de barreiras ao transporte ativo para a escola influenciam o comportamento das crianças. | 1.296 crianças / adolescentes (9-14 anos) de 48 escolas primárias em Ontário, Canadá, que moravam a 1,6 km da escola. | As percepções dos pais sobre as barreiras ao transporte ativo tiveram mais influência no comportamento das crianças do que as percepções das próprias crianças. |
| Ward et al. (2017)           | Estimar o risco de obesidade adulta aos 35 anos com base no peso atual de crianças nos EUA.                          | 41.567 crianças e adultos nos EUA, com 176.720 observações.                                                           | A maioria das crianças com obesidade será obesa aos 35 anos, a começar pela falta de mobilidade ativa.                                                          |
| Everett Jones & Sliwa (2016) | Analisar as características escolares associadas à maior proporção de estudantes                                     | 577 escolas dos EUA, dados do School Health Policies and Practices Study (2014).                                      | Escolas com guardas de trânsito, bicicletários e materiais promocionais tiveram mais estudantes usando transporte                                               |

| <b>Auto<br/>r (Ano)</b>                     | <b>Objetivo<br/>Principal do Estudo</b>                                                                                                  | <b>Características<br/>da Amostra</b>                                                                                                      | <b>Principais Resultados</b>                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | usando transporte ativo para a escola.                                                                                                   |                                                                                                                                            | ativo.                                                                                                                                                                 |
| Yan<br>g et al.<br>(2016)                   | Estudar a variação do transporte ativo para a escola entre crianças em diferentes contextos escolares.                                   | 21.4% das crianças nos EUA participaram do transporte ativo para escola, com dados do Health Behavior in School-aged Children (2009-2010). | O transporte ativo para escola foi menos comum nas idas à escola do que nas voltas. A distância para a escola foi um grande obstáculo.                                 |
| Dun<br>can et al.<br>(2016)                 | Investigar os benefícios da atividade física regular associados a diferentes distâncias entre casa e escola.                             | 595 jovens, 5-16 anos, Nova Zelândia.                                                                                                      | A melhor condição física relacionada ao transporte ativo foi associada a distâncias de aproximadamente 2 km.                                                           |
| DeW<br>eese & Ohri-<br>Vachaspati<br>(2015) | Examinar a relação entre transporte ativo para escola e status de peso dos estudantes, considerando a distância percorrida até a escola. | 1.000 estudantes de cidades de baixa renda nos EUA, com idades variadas, abrangendo diversas minorias.                                     | Caminhar acima 800 metros para a escola foi associado a uma redução de 65% nas chances de sobrepeso/obesidade.                                                         |
| Jáur<br>egui et al.<br>(2015)               | Analisar a prevalência e os correlatos do deslocamento ativo para a escola em adolescentes mexicanos.                                    | 2.952 adolescentes mexicanos (10-14 anos), Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição do México de 2012.                                        | 70,8% dos adolescentes usaram transporte ativo para escola, principalmente caminhadas. Isso foi inversamente relacionada a variáveis socioeconômicas e de localização. |
| Coz<br>ma et al.<br>(2015)                  | Investigar a relação entre o bullying e o transporte ativo para a escola.                                                                | 3.997 estudantes urbanos canadenses (6º a 10º ano) que moram perto da escola, sem acesso a transporte escolar.                             | 68% indicaram que o medo de bullying era um impedimento para o uso de transporte ativo.                                                                                |
| Men<br>doza & Liu<br>(2014)                 | Examinar a associação entre caminhar para a escola                                                                                       | 7.938 crianças nos EUA, representativas da população infantil                                                                              | Caminhar para a escola no jardim de infância foi associado a um menor escore de IMC na                                                                                 |

| <b>Auto<br/>r (Ano)</b>   | <b>Objetivo<br/>Principal do Estudo</b>                                                                       | <b>Características<br/>da Amostra</b>                                                      | <b>Principais Resultados</b>                                                                                                                                                          |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | no jardim de infância e<br>adiposidade na quinta<br>série.                                                    | nacional, acompanhadas<br>do jardim de infância à<br>quinta série.                         | quinta série, especialmente em<br>bairros menos seguros.                                                                                                                              |
| Oluyomi et al.<br>(2014)  | Examinar as<br>relações entre<br>preocupações de<br>segurança dos pais e<br>caminhar para a escola.           | 830 pais com<br>crianças no 4º ano em 81<br>escolas do Texas, EUA.                         | Percepções favoráveis<br>sobre a segurança do tráfego e<br>pessoal aumentam as chances de<br>caminhar até a escola;<br>preocupações com segurança<br>reduzem o caminhar até a escola. |
| Lee<br>& Li (2014)        | Investigar<br>características<br>demográficas e de rotas<br>relacionadas às viagens<br>escolares de crianças. | 112 crianças, 7-<br>12 anos, escolas no<br>Distrito Independente de<br>Austin, Texas, EUA. | Caminhadas para a<br>escola proporcionam mais<br>minutos de atividade física<br>moderada a vigorosa diária<br>comparado a não caminhantes.                                            |
| McDonald et al.<br>(2011) | Documentar<br>padrões de viagem<br>escolar nos EUA e<br>compará-los ao longo de<br>décadas.                   | 150.147 lares nos<br>EUA (estudantes K-8).                                                 | O percentual de<br>estudantes que caminham ou<br>pedalam para a escola caiu de<br>47,7% em 1969 para 12,7% em<br>2009.                                                                |

Analisando o quadro acima é possível identificar as amostras nos estudos citados variou entre pesquisas com amostras pequenas, como 112 crianças, até grandes amostras, com 176.720 participantes em um estudo mais amplo. Já a faixa etária dos participantes variou de 5 a 19 anos, com muitos estudos focando em crianças e adolescentes entre 7 e 14 anos.

As pesquisas foram realizadas em diversos países, incluindo Estados Unidos, Canadá, México e Nova Zelândia. E é importante ressaltar que os estudos abordam temas como transporte ativo para a escola, índices de massa corporal (IMC), percepções de segurança, e os impactos de infraestrutura escolar na mobilidade ativa. Com isso, muitos estudos concluíram que a distância para a escola, percepções dos pais sobre segurança, e a infraestrutura disponível são fatores determinantes para a prática de transporte ativo. Além disso, a maioria das pesquisas indicou que o transporte ativo está associado a benefícios significativos

para a saúde física das crianças e adolescentes, mas que tal conscientização deve iniciar na escola e chegar até os governantes.

## **DISCUSSÃO**

A mobilidade ativa, especialmente em crianças e adolescentes, é uma prática que carrega benefícios significativos para o desenvolvimento físico, psicológico e social. No entanto, a realidade brasileira apresenta desafios não apontados nos estudos citados no Quadro 1, sendo esses desafios distintos entre grandes centros urbanos e cidades do interior, refletindo as desigualdades na infraestrutura e nas políticas públicas. Nos grandes centros urbanos, como São Paulo e Rio de Janeiro, há uma crescente conscientização sobre a importância da mobilidade ativa, impulsionada por iniciativas governamentais que buscam integrar a prática de caminhadas e ciclismo ao cotidiano dos cidadãos.

Programas como o "Caminho da Escola", voltado para a melhoria da segurança no trajeto de casa para a escola, são exemplos de esforços para promover um ambiente mais seguro e propício para a mobilidade ativa (Silva, 2022). Contudo, a prevalência do uso de automóveis e a cultura do transporte motorizado ainda representam barreiras significativas, dificultando a ampla adoção de modos de transporte ativo em áreas metropolitanas densamente povoadas (Santos, 2021) o que, obviamente dificulta em muito a implementação de mudanças, sendo que no Quadro 1 ainda é levantada a questão do “bullying” para quem chega a escola a pé nos grandes centros.

Por outro lado, nas cidades do interior e em áreas rurais, a mobilidade ativa enfrenta um conjunto de desafios diferentes, embora também apresente oportunidades únicas. Nessas regiões, a infraestrutura frequentemente carece de calçadas adequadas, ciclovias e espaços públicos seguros para a prática da mobilidade ativa. Isso torna o deslocamento ativo menos atraente e mais perigoso, especialmente para crianças e adolescentes (Martins, 2020). Entretanto, a menor densidade de tráfego e as distâncias mais curtas entre os destinos comuns, como escolas e residências, podem favorecer a prática de caminhadas e ciclismo se houver investimentos direcionados à melhoria da infraestrutura local. Além disso, a forte conexão comunitária nas cidades do interior pode servir como um fator facilitador, promovendo uma cultura de mobilidade ativa que valoriza a saúde e o bem-estar das crianças e adolescentes.

Ou seja, a falta de políticas públicas específicas e de programas educativos voltados para a mobilidade ativa nas escolas ainda é uma grande lacuna que precisa ser preenchida para que essas comunidades possam colher plenamente os benefícios da prática da mobilidade ativa de forma planejada.

As disparidades entre as realidades dos grandes centros urbanos e das cidades do interior destacam a necessidade de políticas públicas mais adaptadas às especificidades regionais. Nos grandes centros, a expansão das ciclovias e a criação de zonas de trânsito calmo são medidas essenciais para incentivar a mobilidade ativa, enquanto, nas cidades do interior, o foco deve ser na melhoria da infraestrutura básica e na promoção de uma cultura local que valorize o transporte ativo. Além disso, há uma necessidade urgente de mais pesquisas que explorem as variáveis ambientais, sociais e econômicas que influenciam a mobilidade ativa em diferentes contextos brasileiros, a fim de desenvolver intervenções mais eficazes e inclusivas (Orellana et al., 2024). Somente através de uma abordagem contextualizada e equitativa será possível transformar a mobilidade ativa em uma prática cotidiana e sustentável para crianças e adolescentes em todo o Brasil.

As oportunidades residem no processo educacional conduzido as crianças e adolescentes em primeiro plano, mas com intuito de atingir a população de uma forma geral, na integração de políticas públicas focadas em criar ambientes mais seguros e acessíveis para que os escolares possam incorporar o transporte ativo em sua rotina diária, com suporte e incentivo dos educadores.

## **CONCLUSÃO**

Neste estudo, foi possível reunir e analisar informações sobre a mobilidade ativa e sua relação com a atividade física entre escolares, destacando a importância das políticas públicas no incentivo a um estilo de vida saudável. A literatura atual reforça que a mobilidade ativa, como caminhar ou pedalar até a escola, é uma estratégia eficaz para aumentar os níveis de atividade física em crianças e adolescentes, contribuindo não apenas para sua saúde física, mas também para o bem-estar mental e social. No entanto, esse potencial está intimamente ligado à existência de infraestrutura adequada, como ciclovias seguras, calçadas de qualidade, e um ambiente urbano que favoreça deslocamentos seguros e acessíveis.

As políticas públicas são essenciais nesse contexto, pois a criação de ambientes favoráveis à mobilidade ativa depende da ação coordenada de gestores, planejadores urbanos e da comunidade escolar. As intervenções devem contemplar tanto o planejamento urbano quanto a promoção de campanhas educativas que incentivem os deslocamentos ativos e conscientizem os jovens, além dos pais e responsáveis sobre os benefícios para a saúde.

Portanto, este trabalho contribui para a compreensão de que a promoção de um estilo de vida ativo entre escolares requer uma abordagem intersetorial, integrando saúde, educação e infraestrutura urbana. Caminhos promissores incluem o fortalecimento das políticas públicas de mobilidade ativa, o investimento em infraestrutura segura e acessível, e o estímulo contínuo à prática de atividade física como parte do cotidiano escolar. Estes elementos, em conjunto, são fundamentais para promover a saúde e o bem-estar dos escolares, apontando para um futuro mais saudável e ativo para as novas gerações.

## REFERÊNCIAS

ANDERSEN, L. B.; JENSEN, A. E.; LARSEN, B. Built for movement: Neighborhoods and adolescent physical activity behaviors, and the moderating role of socioeconomic position and gender. *Health & Place*, v. 78, 2024.

ANDRADE, M.; MURARO, C. Global physical activity, active commuting to school, and sedentary behavior among Latin American adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, v. 21, n. 1, p. 33-44, 2024.

CAMARGO, Edina Maria de et al. Prevalence and factors associated with active transportation to school for adolescents. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, p. 78, 2020.

COZMA, I.; SNYDER, R. J.; BURLESON, D. The impact of transportation barriers on physical activity in underserved communities. *Journal of Physical Activity and Health*, v. 12, n. 7, p. 944-952, 2015.

DEWEESE, R. S.; OHRI-VACHASPATI, P. Active commuting to school and student weight status: Examining the influence of distance in low-income cities. *Journal of Physical Activity & Health*, v. 12, n. 9, p. 1280-1288, 2015.

DING, Pengxiang; DING, Chang; FENG, Suwei. 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.

DUNCAN, S. et al. Active transport, distance and physical activity in youth. *Journal of Physical Activity & Health*, v. 13, n. 4, p. 447-453, 2016.

ENGEL, Alexander C. et al. Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 48, p. 1845-1857, 2018.

EVERETT JONES, S.; SLIWA, S. School factors associated with students walking and biking to school. *Preventing Chronic Disease*, v. 13, E63, 2016.

FERRARI, Gerson Luis de Moraes et al. Active transportation to school for children and adolescents from Brazil: a systematic review. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 20, p. 406-414, 2018.

FYFFE, Andrew et al. Children and exercise. *Australian Journal of General Practice*, v. 53, n. 3, 2024.

JAUREGUI, A. et al. Active commuting to school in Mexican adolescents: Prevalence and associated factors. *Journal of Physical Activity & Health*, v. 12, n. 8, p. 1088-1095, 2015.

LAM, T.; NGUYEN, Q.; CHAN, M. Exploring gender differences in awareness of new active transportation projects. *Transport Policy*, v. 112, p. 156-162, 2024.

LEE, C.; LI, L. Demographic, physical activity, and route characteristics related to school trips. *American Journal of Health Promotion*, v. 28, n. 3, p. S77-S88, 2014.

MARTINS, J. A. Infraestrutura urbana e mobilidade ativa: Um estudo das ciclovias em áreas periféricas. *Revista de Transportes e Mobilidade Sustentável*, v. 18, n. 2, p. 78-90, 2020.

MCDONALD, N. C. et al. U.S. school travel 2009: An assessment of trends. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 41, n. 2, p. 146-151, 2011.

MENDOZA, J. A.; LIU, Y. Kindergarten active commuting and fifth-grade adiposity: A longitudinal study. *Childhood Obesity*, v. 10, n. 1, p. 34-41, 2014.

MORAES, A. C.; SANTOS, P. R.; LIMA, R. F. Cardiovascular health profile is favorably associated with brain health and neurocognitive development in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, v. 75, n. 2, p. 123-130, 2024.

OLIVEIRA, R. S. Mobilidade ativa e desempenho acadêmico: Uma revisão sistemática. *Cadernos de Educação Física*, v. 21, n. 1, p. 101-115, 2019.

OLUYOMI, A. O. et al. Parental safety concerns and active school travel: A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, v. 11, n. 1, p. 32, 2014.

ORELLANA, A.; MARTINEZ, S.; GOMEZ, R. Children's active mobility to school: Evidence from two Andean cities. *Journal of Transport & Health*, v. 22, n. 3, p. 45-56, 2024.

PEREIRA, T. R. Impactos dos programas de mobilidade ativa na saúde de crianças e adolescentes. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, n. 2, p. 201-210, 2020.

RACIOPPI, F. Promoting active mobility and sustainable transport choices: A gain for all. *European Journal of Public Health*, v. 28, Supl. 4, 2018.

SANTOS, A. P. Sedentarismo entre jovens e os benefícios da mobilidade ativa. *Journal*, 2020.

SANTOS, C. E. S. dos et al. Public policies for active mobility in Brazil: A documental analysis of the Federal government. *Journal of Physical Education*, v. 35, n. 1, 2024.

SANTOS, L. F. A promoção da mobilidade ativa nas escolas brasileiras: Estudo de caso em São Paulo. *Journal of School Health*, v. 91, n. 4, p. 123-130, 2021.

SAUNDERS, T.; SMITH, B.; EVANS, M. A comprehensive planning framework for designing effective physical activity interventions in youth. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 66, n. 1, p. 23-30, 2024.

SILVA, M. A. Políticas públicas de mobilidade ativa no Brasil: Avanços e desafios. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 27, n. 3, p. 456-469, 2022.

WANG, Y. et al. Active school travel among US children and associated geographic patterns and correlates. *Journal of School Health*, v. 86, n. 6, p. 464-471, 2024.

WARD, Z. J. et al. Simulation of growth trajectories in children for predicting obesity in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, v. 377, n. 22, p. 2145-2153, 2017.

WILSON, K.; CLARK, A. F.; GILLILAND, J. A. Understanding child and parent perceptions of barriers influencing children's active school travel. *BMC Public Health*, v. 18, n. 1, p. 1053, 2018.

YANG, Y. et al. Active school travel among US children and associated geographic patterns and correlates. *Journal of School Health*, v. 86, n. 6, p. 464-471, 2016.

### **3. ESTUDO 2: Ensaio Clínico: Mobilidade Ativa, Nível de Atividade Física e Composição Corporal Em Escolares: Um Estudo Observacional Em Anápolis**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

A promoção da saúde de crianças e adolescentes é uma prioridade global, dada sua influência direta sobre o desenvolvimento físico, social e emocional dessa população. Entre as estratégias que visam melhorar a saúde e prevenir condições crônicas desde a infância, destaca-se a mobilidade ativa, definida como o deslocamento realizado a pé, de bicicleta ou por outros meios não motorizados. Essa prática não apenas contribui para o aumento dos níveis de atividade física diária, mas também está associada a benefícios como a melhoria da composição corporal, a redução do sedentarismo e o estímulo à autonomia dos escolares.

Entretanto, o cenário urbano brasileiro apresenta desafios significativos para a implementação de práticas de mobilidade ativa, como a falta de infraestrutura adequada, questões de segurança no trânsito e desigualdades no acesso a ambientes que favoreçam deslocamentos ativos. Além disso, fatores individuais, como preferências dos pais e percepção de segurança, e estruturais, como a distância entre casa e escola, exercem grande influência sobre a escolha do modal de transporte.

Embora estudos internacionais tenham documentado os benefícios da mobilidade ativa e suas relações com a saúde de escolares, o contexto urbano brasileiro ainda carece de investigações aprofundadas que considerem as especificidades locais. Além disso, a interação

entre o nível de atividade física, a composição corporal e o transporte ativo permanecem sub explorada, especialmente em cidades médias como Anápolis, que enfrentam desafios e oportunidades distintos em comparação às grandes metrópoles.

Este estudo teve como objetivo investigar a relação entre os níveis de atividade física, a composição corporal e os padrões de mobilidade ativa de escolares, com ênfase no impacto do modal de transporte e da distância percorrida entre casa e escola. A análise desses fatores fornecerá subsídios para a formulação de políticas públicas que promovam ambientes urbanos mais saudáveis e inclusivos, além de fortalecer intervenções que integrem educação, saúde e mobilidade sustentáveis.

## **3.2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.2.1 Mobilidade Ativa**

Entende-se por mobilidade ativa, toda forma de deslocamento não motorizado que requer algum esforço físico<sup>(1)</sup>. Dentre as diversas formas de mobilidade ativa, os deslocamentos realizados a pé ou de bicicleta, os quais apresentam estreita relação com fatores individuais (idade, sexo, renda, educação), ambientais (clima, topografia e ambiente construído) e características próprias de cada deslocamento, como a distância a ser percorrida, o motivo do deslocamento e seu custo<sup>(15)</sup> são os mais comuns.

Como os níveis de deslocamento ativo continuam a diminuir entre crianças e adolescentes, é cada vez mais importante conhecer quais os fatores que influenciam na adesão a este tipo de modal<sup>(16)</sup> e propor ações concretas para reverter este quadro.

Para Ferreira et al.<sup>(17)</sup>, as crianças e adolescentes que residem em cidades menores são mais propensas a utilizar modais ativos no deslocamento para a escola, contudo a pauta de discussões na área da mobilidade urbana para o século XXI é ampla e necessidade de maior envolvimento dos atores públicos em virtude das necessidades de investimento em infraestrutura e segurança<sup>(18)</sup>.

Um fator importante que precisa ser levado em consideração é a faixa etária do escolar como indica o estudo de Rodríguez-Rodríguez et al.<sup>(19)</sup> que identificou que os adolescentes apresentam maior mobilidade ativa que as crianças, especialmente vinculado ao deslocamento casa/escola devido a possibilidade deles, em virtude da idade, apresentarem maior independência. O autor identificou que em muitos casos o horário de deslocamento dos filhos para a escola é o mesmo horário de deslocamento dos pais para o trabalho, e devido ao tempo reduzido e a logística do deslocamento, muitos optam por fazê-lo de carro. Por este motivo, os adolescentes que geralmente têm mais independência para se deslocar no bairro e até mesmo

para a própria escola apresentam maior possibilidade de fazê-lo de forma independente. Contudo não se pode esquecer que vários fatores são colocados à mesa na hora de optar pelo deslocamento ativo independente, com destaque para a questão da segurança, infraestrutura, clima, relevo modalidade <sup>(9)</sup>.

Ferreira et al. <sup>(17)</sup> concordam que os modais ativos (a pé ou de bicicleta) proporcionam a eliminação de grande quantidade da poluição visual, sonora e ambiental, tão presente nas vias dos centros urbanos, ocupando um espaço consideravelmente inferior em relação aos veículos motorizados individuais.

Ortiz-Hernandez et al. <sup>(20)</sup> verificaram em seu estudo que a bicicleta já foi considerada o modal de transporte mais inseguro dentro todos os outros tipos, tendo em vista a falta de investimento público para o uso dela, porém, a partir do novo pensar sobre o planejamento da mobilidade urbana nesses últimos anos, a bicicleta passou a ser mais considerada.

Ayllón et al. <sup>(9)</sup> em estudo realizado na Espanha verificaram que o deslocamento ativo casa/escola se dá de forma mais efetiva quando o mesmo ocorre em pequenos grupos, sejam eles formados por colegas e/ou irmãos mais velhos, seguindo uma rota mais segura dentro do próprio bairro, com calçadas mais amplas e cruzamentos devidamente sinalizados. Daí a necessidade de estudos que mapeiem estes fluxos e estabeleçam estas rotas <sup>(5)</sup>.

Já Ducheyne et al. <sup>(21)</sup> e Rissotto et al. <sup>(22)</sup> sugerem que se crie campanhas de conscientização para os pais a fim de que eles favoreçam e incentivem os pequenos deslocamentos ativos (a pé ou de bicicleta) (até 3 km) no trajeto casa/escola, os quais impactam o trânsito e propiciam melhoria no nível de atividade física dos filhos.

No Brasil a utilização da mobilidade ativa varia por diversos fatores, como idade, sexo, renda, educação, ambiente, distância casa/escola e custo do deslocamento <sup>(23)</sup>.

### **3.2.2 Nível de Atividade Física**

A mobilidade ativa utilizada nos deslocamentos casa/escola pode ser uma oportunidade para desenvolver comportamentos saudáveis em crianças e adolescentes, sendo considerada uma estratégia para melhorar o nível de atividade física de crianças e adolescentes <sup>(17)</sup>.

Cohen et al. <sup>(24)</sup> e Moura et al. <sup>(25)</sup> observaram em seu estudo que os escolares que fazem o uso da mobilidade ativa apresentam uma melhor condição cardiorrespiratória, e que aqueles que o fazem através da bicicleta, adicionalmente, tiveram uma preensão palmar maior. Este estudo revisa a literatura sobre a força de preensão palmar em crianças e adolescentes saudáveis, destacando que meninos apresentam maior força de preensão palmar

que meninas, especialmente após os 11 anos de idade. Além disso, os autores observam que fatores antropométricos, como peso e altura, estão significativamente associados à força de preensão palmar. Embora o estudo não aborde diretamente a relação entre o uso da bicicleta e a força de preensão palmar, ele fornece uma base para entender os fatores que influenciam essa medida em jovens.

Para a Organização Mundial da Saúde <sup>(26)</sup>, a preocupação com este estado alarmante se deve à propensão de crianças e adolescentes ao sobrepeso e obesidade, definida como um acúmulo e/ou excesso de gordura corporal, podendo ter sua classificação através do Índice de Massa Corporal (IMC) por ser uma medida muito simples e prática de ser utilizada. É importante destacar que índices elevados de IMC aumentam as chances de desenvolvimento de outras patologias, como diabetes e doenças cardiovasculares <sup>(27)</sup>.

Por este motivo, cada vez mais são necessários estudos que avaliem os efeitos das iniciativas de promoção do uso de modais ativos nos deslocamentos diários casa/escola bem como a avaliação do seu impacto na saúde da população especialmente por termos conhecimento que esta simples prática pode minimizar o risco de desenvolver obesidade, diabetes mellitus e tantos outros problemas potencializados pelo sedentarismo <sup>(12, 23)</sup>.

MacDonald et al. <sup>(28)</sup> em estudo de deslocamento a pé para uma forma de caminhabilidade mais incisiva realizado na Escócia, também constataram que devido à ausência de investimento em infraestrutura nos bairros periféricos por parte do poder público, maiores são as dificuldades para que os modais ativos passem a ser utilizados com maior consistência e frequência.

Visando o caráter de melhoria de qualidade vida e utilização da mobilidade ativa, esclarece que o tipo de modal caminhada a pé é mais comum utilizado pelo brasileiro <sup>(23)</sup>.

Vale destacar que estudos <sup>(29)</sup> apontam que a proximidade com a escola em aproximadamente 3 km (i.e., 2 milhas) favorece a mobilidade ativa independente, entretanto a questão de segurança, conforto geográfico e térmico deve ser levado em consideração <sup>(16) (30)</sup>.

### **3.2.3 O Uso de Modais Ativos e Não Ativos nos Deslocamentos Casa-Escola-Casa e Seus Impactos na Composição Corporal**

A mobilidade ativa, caracterizada pelo uso de modais que dependem da energia humana, como caminhar e pedalar, desempenha um papel crucial na promoção da saúde física, especialmente no que tange à composição corporal de crianças e adolescentes. Estudos indicam que o deslocamento ativo está diretamente associado à redução de gordura corporal,

ao desenvolvimento de massa muscular e à melhora do índice de massa corporal (IMC), fatores essenciais para a saúde na fase de crescimento <sup>(31, 32)</sup>. O movimento envolvido em caminhadas ou pedaladas diárias promove um gasto energético significativo, que contribui para a prevenção da obesidade e doenças crônicas relacionadas, como diabetes tipo 2 e hipertensão arterial <sup>(33)</sup>.

No contexto urbano, políticas públicas voltadas para a construção de **ciclovias seguras**, calçadas acessíveis e zonas de baixa velocidade ao redor das escolas são fundamentais para incentivar essa prática e garantir os benefícios à saúde dos escolares <sup>(34)</sup>. Programas como o "**Bike to School Day**" nos Estados Unidos demonstram impactos positivos no nível de atividade física e nos indicadores de composição corporal, com crianças que participam apresentando menor percentual de gordura em comparação às que utilizam modais não ativos <sup>(35)</sup>.

Por outro lado, o uso predominante de modais não ativos, como automóveis particulares e transporte público, limita significativamente o gasto energético diário das crianças e adolescentes, contribuindo para o aumento do sedentarismo e para uma piora nos indicadores de composição corporal <sup>(36)</sup>. O transporte público, embora seja uma alternativa mais sustentável do que veículos individuais, ainda não demanda o mesmo nível de atividade física observado na mobilidade ativa. Estudos mostram que crianças que utilizam transporte motorizado possuem maior percentual de gordura corporal e menores níveis de aptidão cardiorrespiratória do que aquelas que se deslocam ativamente <sup>(37)</sup>.

Ademais, a preferência por modais não ativos pode ser atribuída a fatores como distância, segurança e infraestrutura inadequada. Em países da América Latina, desafios como a falta de iluminação adequada, calçadas em más condições e a insegurança em áreas de alto tráfego limitam a adesão às práticas de mobilidade ativa <sup>(38)</sup>. Assim, embora os modais não ativos ofereçam maior conveniência e previsibilidade, o custo ambiental e os impactos negativos na saúde e composição corporal não podem ser negligenciados.

As vantagens dos deslocamentos ativos são evidentes em contextos em que políticas eficazes foram implementadas. Em países nórdicos, por exemplo, a promoção da mobilidade ativa desde a infância resulta em crianças com menor prevalência de obesidade e melhores índices de desenvolvimento muscular <sup>(39)</sup>. No entanto, a exposição a condições climáticas

adversas e a falta de segurança em regiões urbanas desafiadoras continuam sendo barreiras significativas <sup>(32)</sup>.

Por fim, para que os benefícios da mobilidade ativa na composição corporal sejam amplamente alcançados, é essencial que políticas públicas integrem intervenções eficazes, como o programa "**Safe Routes to School**", que combina educação, infraestrutura e engajamento comunitário para incentivar deslocamentos seguros e saudáveis <sup>(40)</sup>. O equilíbrio entre a infraestrutura para modais ativos e não ativos é fundamental para garantir acessibilidade, segurança e sustentabilidade, ao mesmo tempo que promove uma melhora na composição corporal dos escolares.

### **3.3 METODOLOGIA**

#### **3.3.1 Delineamento**

O estudo será observacional transversal, sem manipulação de variáveis independentes.

Os participantes foram classificados em dois grupos: usuários de modais ativos (GMA) e não usuários (GMnA) no trajeto casa/escola/casa.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Evangélica de Goiás (UNIEVANGÉLICA), garantindo a conformidade com a Resolução 466/12.

#### **3.3.2 População**

A população do estudo foi formada por crianças e adolescentes de ambos os sexos com idade compreendidas entre 8 e 15 anos que estavam regularmente matriculados na Escola Municipal Alfredo Jacomossi, totalizando uma população de 240 alunos.

#### **3.3.3 Amostra**

O tamanho da amostra foi previamente calculado em 200 escolares usando o site Open Epi (versão 2 opens source). Tomando  $\alpha=5\%$ , tamanho do efeito ( $d$ )  $=0,30$  e  $1 - \beta$  (potência)  $=0,80$  (80%). Entretanto ela foi composta por 240 alunos com idades compreendidas entre 8 e 15 anos sendo 222 (54%) meninas e 140 (46%) meninos, os quais cursavam o Ensino Fundamental 1 da rede pública de ensino. A distribuição exata de participantes em cada uma das idades está representada na figura 1, onde percebemos que na idade de 11 anos equivale a 7% da amostra total, 12 anos a 9%, 13 anos a 16%, 14 anos a 17%, 15 anos a 21%, 16 anos a

17%, e 17 anos a 13% da amostra total. A participação dos menores foi autorizada pelos pais e assentida pelo menor os quais se dispuseram a fazer parte do estudo, independente se usava ou não modais ativos no deslocamento casa/escola. Foram incluídos ao estudo estudantes da escola selecionada com idade de 8 a 15 anos e estiveram dispostos a participar das avaliações compreendidas.

Foram excluídos os participantes que deixaram de responder ou responderam de forma equivocada o questionário/avaliação, ou que deixaram de participar de alguma etapa do processo investigativo por motivos diversos (mudança de escola, endereço ou até mesmo ausência nos dias de coleta de dados).

#### **3.3.4 Aspectos Éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA (Parecer: -----) com a autorização da Secretaria Municipal de Educação, pela responsável legal Flávia Diretora de Educação de Anápolis

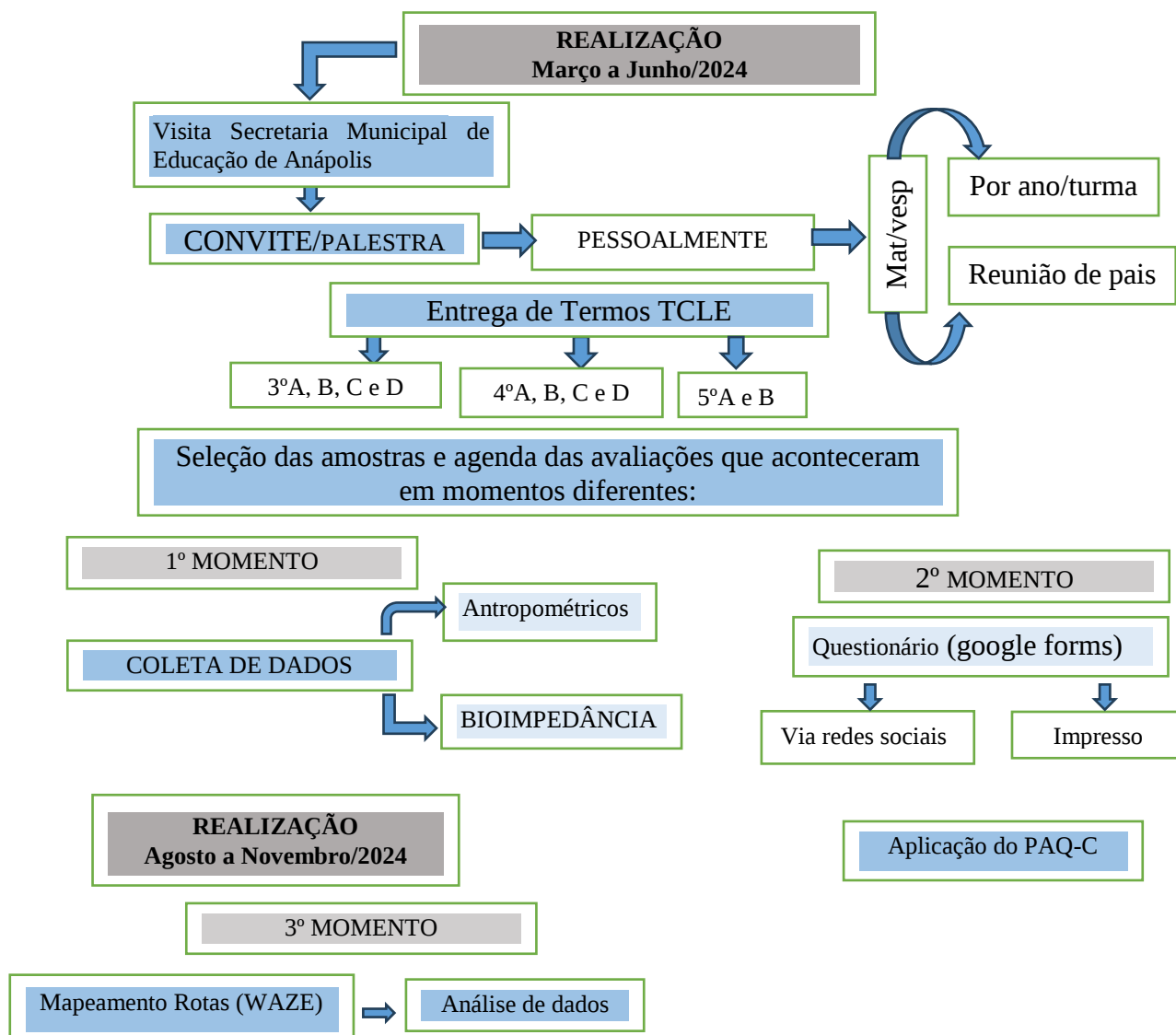
#### **3.3.5 Procedimentos**

Inicialmente foi feita uma visita a Secretaria Municipal de Educação de Anápolis para solicitar autorização para realização do estudo, que prontamente atendeu à solicitação. Foram realizadas palestras na escola durante reuniões de pais e mestres para divulgações sobre a proposta da pesquisa naquela escola selecionada. Posteriormente a divulgação foi feita em cada sala e turno para colocar os alunos a par do entendimento e importância de sua participação em uma pesquisa com esse enfoque. Os alunos que concordaram em participar do estudo levaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para seus pais e/ou responsáveis autorizarem sua participação, e posteriormente, o menor assinou um termo de assentimento, em atenção à resolução 466/2012 do Conselho nacional de saúde. Aos que trouxeram os termos foi aplicado o questionário de formato eletrônico e/ou impresso dentro do convívio escolar, onde foram respondidas questões de mobilidade ativa: distância do trajeto casa/escola, tempo gasto para percorrer o trajeto, tipos de modais utilizados, questões relacionadas aos hábitos de atividade física para o diagnóstico do nível de atividade física dos mesmos, e foram mensuradas em uma sala de aula reservada, a massa corporal (kg) e a estatura (m) e realizado a Bioimpedância com a (BIA).

Após a coleta dos dados, os alunos foram classificados em dois grupos: Grupo de Modais Ativos - GMA, para os usuários de modais ativos, e Grupo Modais não Ativos - GMnA, para aqueles que não utilizavam modais ativos no deslocamento casa/escola.

**Figura 1** – Desenho experimental

Fonte: Autoria própria



### 3.3.6 Mensuração Das Variáveis De Estudo

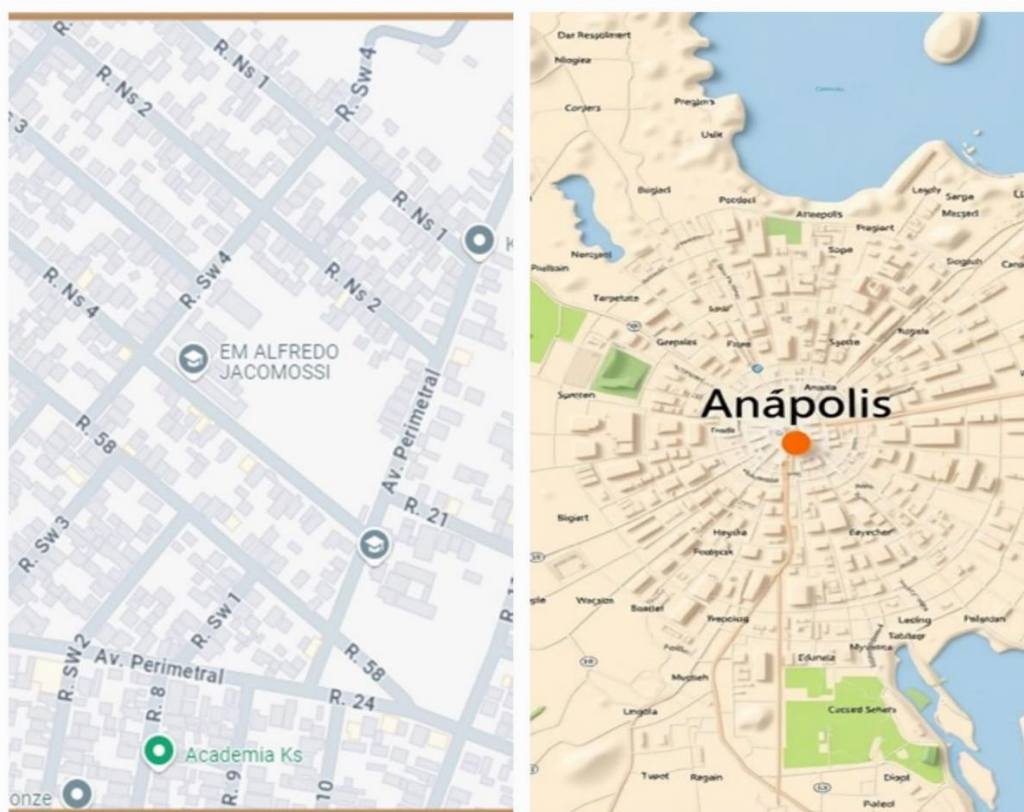
As Variáveis de estudo e Instrumentos Utilizados:

Mobilidade Ativa – Google forms, questionário impresso e aplicativo WAZE

Atividade Física – PAQ – C childrens

Composição Corporal – Bioimpedância (BIA), Peso (balança) e Altura (estadiômetro)

**Figura 2 – Mapeamento de rotas (Anápolis-GO)**



### 3.3.7 Mobilidade Ativa

Por questões logísticas e exequibilidade, optamos por utilizar para “mobilidade ativa” o registro do modal, tempo de deslocamento e distância percorrida através das respostas do questionário no Google forms. Os dados para se incluir o tipo do Modal Utilizado, foi adquirido através de um formulário digital elaborado no google forms (<https://docs.google.com/forms/d/16u83NzSG5JGIFBOFIIfSuq5xRgLwJfY46C-rcGcHLQzs/edit>) e disponibilizados nos grupos de whatsapps de pais e responsáveis.

Montamos um suporte na escola (com notebook e celulares à disposição), na entrada e saída de cada turno e reuniões de pais para possibilitar aos responsáveis que não tem acesso às mídias digitais, conseguirem responder a pesquisa. No entanto, devido ao baixo número de questionários respondidos, e para termos uma resposta mais fiel a realidade, fiz o mapeamento

de cada endereço, tomando como ponto de partida a Escola Municipal Alfredo Jacomossi (local da pesquisa) à residência de cada criança envolvida no estudo, com o auxílio do WAZE e fui de sala em sala questionar todos os envolvidos na pesquisa, qual era o modal utilizado para seu deslocamento casa-escola-casa.

### 3.3.8 Atividade Física

Para “atividade física” adotamos o PAQ – C (Physical Activity Questionnaire for Children) (41)

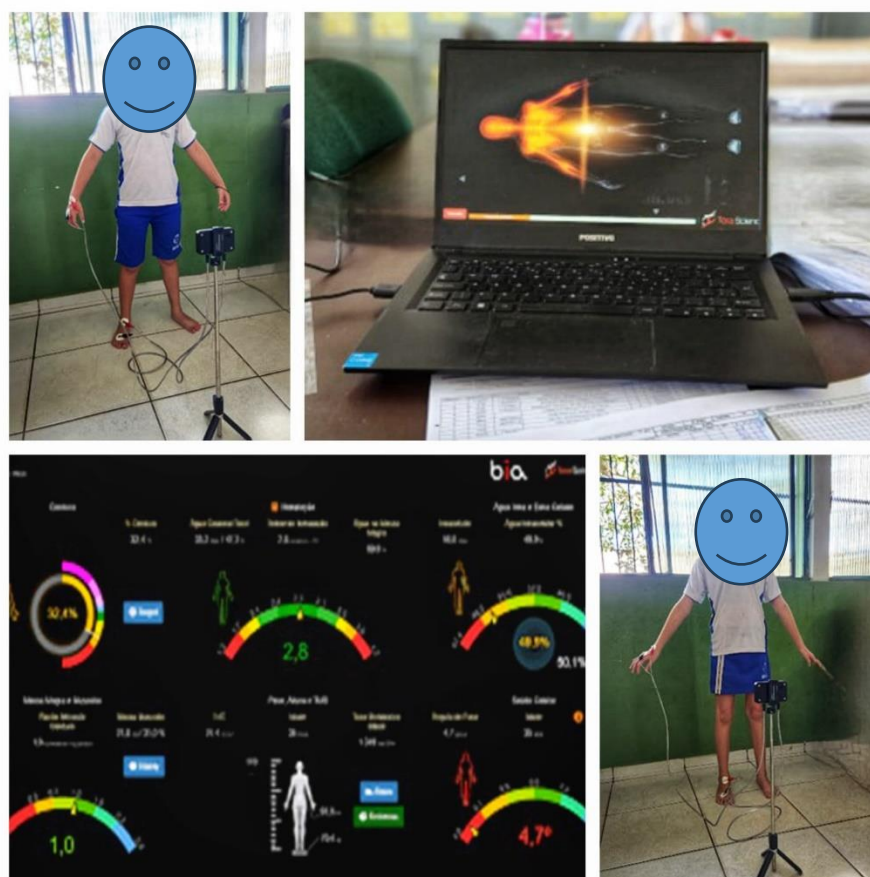
### 3.3.9 Composição Corporal

Para “Composição Corporal” utilizamos a classificação do IMC (Índice de Massa Corporal) por percentil adotados

Foram coletados dados sobre a composição corporal (testes de Bioimpedância):

É um método não-invasivo, rápido, prático e indolor que se baseia na passagem de corrente elétrica de baixa intensidade através do corpo e a impedância (Z), ou oposição ao fluxo da corrente, é medida através do analisador de **BIA** (figura 3)

**Figura 3: Realização de um exame de Bioimpedância com a BIA – Tera Science**



O modelo mais comumente utilizado é o tetrapolar no qual se usam quatro eletrodos aplicados à mão, ao pulso, ao pé e ao tornozelo, e então uma corrente elétrica é aplicada aos eletrodos-fonte (distais) e a queda da voltagem, devido à impedância, é detectada pelos eletrodos proximais.

#### 4. RESULTADOS

Características da Amostra Masculina segundo a Classificação do PAQ-C

A análise estatística comparou as características antropométricas e de composição corporal de meninos classificados como pouco ativos (n = 33) e moderadamente ativos (n = 49), com base no PAQ-C. Os resultados não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, conforme apresentado na tabela Abaixo.

**Tabela 1. Comparação das características da amostra de acordo com a classificação do PAQ-C de pouco ativo ou moderadamente ativo para o sexo masculino.**

| Variáveis                | PAQ-C                |   | MD      | DP      |
|--------------------------|----------------------|---|---------|---------|
| Idade (anos)             | pouco ativos         | 3 | 9,27    | 1,07    |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 9,59    | 1,08    |
| Peso (kg)                | pouco ativos         | 3 | 35,54   | 10,58   |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 33,58   | 7,30    |
| Estatura (cm)            | pouco ativos         | 3 | 1,38    | 0,07    |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 1,40    | 0,09    |
| Cintura (cm)             | pouco ativos         | 3 | 65,76   | 8,42    |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 64,55   | 8,03    |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | pouco ativos         | 3 | 17,94   | 3,01    |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 17,13   | 2,38    |
| TMB (kcal)               | pouco ativos         | 3 | 760,88  | 126,49  |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 748,71  | 136,83  |
| %G                       | pouco ativos         | 3 | 16,62   | 5,83    |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 15,38   | 3,80    |
| Distância (m)            | pouco ativos         | 3 | 1383,83 | 1138,48 |
|                          | moderadamente ativos | 9 | 727,96  | 582,66  |

Chama a atenção na **Tabela 1** que a distância percorrida pelos meninos pouco ativos era em média maior que a dos moderados ativos, mas não foi identificada diferença significativa devido ao enorme desvio padrão dentro deste grupo para esta variável em específico, denotando que não dá para se julgar o nível de atividade física somente pela distância percorrida na mobilidade ativa.

Também foram comparadas as características antropométricas e de composição corporal de meninas classificados como pouco ativos (n = 43) e moderadamente ativos (n = 34), com base no PAQ-C. Também não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no que tange o sexo feminino.

**Tabela 2. Comparação das características da amostra de acordo com a classificação do PAQ-C de pouco ativo ou moderadamente ativo para o sexo feminino.**

| Variáveis                | PAQ-C                |   | médi<br>a | DP    |
|--------------------------|----------------------|---|-----------|-------|
| Idade (anos)             | pouco ativos         | 3 | 9,40      | 1,05  |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 9,00      | 0,92  |
| Peso (kg)                | pouco ativos         | 3 | 34,68     | 9,78  |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 37,47     | 9,88  |
| Estatura (cm)            | pouco ativos         | 3 | 1,38      | 0,10  |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 1,40      | 0,09  |
| Cintura (cm)             | pouco ativos         | 3 | 63,53     | 9,11  |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 67,50     | 9,55  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | pouco ativos         | 3 | 17,88     | 3,63  |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 18,95     | 3,89  |
| TMB (kcal)               | pouco ativos         | 3 | 742,4     | 154,5 |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 783,2     | 150,5 |
| %G                       | pouco ativos         | 2 | 17,91     | 8,77  |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 20,75     | 8,07  |
| Distância (m)            | pouco ativos         | 3 | 902,3     | 990,2 |
|                          | moderadamente ativos | 4 | 644,7     | 351,4 |

Também entre as meninas a média de distância percorrida pelos “pouco ativos” foi maior que a percorrida pelo outro grupo, apesar de não ter ocorrido diferença estatística significativa.

Outro ponto que chama a atenção nas duas tabelas é o quanto a TMB foi equivalente entre os grupos em ambos os sexos, ou seja, ninguém tinha uma composição corporal com maior massa muscular que trouxesse diferenças significativas para um ou outro grupo.

Já ao comparar entre os sexos (Tabela 3) houve diferença significativa para as variáveis relacionadas a água corporal e ao ângulo de fase (a diferença significativa está demarcada com \* na Tabela). Todavia a diferença para água corporal já era esperada entre os sexos. Vale ressaltar que na **Tabela 3** estão apresentados somente os indivíduos classificados como moderadamente ativos pelo PAQ-C. Todavia, não houve diferença significativa para a distância percorrida dentro deste modal, independente do sexo.

**Tabela 3. Comparação das variáveis antropométricas e da composição corporal entre os sexos para os indivíduos com classificação moderadamente ativo para o PAQ-C.**

| Variáveis                | Sexo      | n  | média  | DP     |
|--------------------------|-----------|----|--------|--------|
| Peso (kg)                | masculino | 49 | 33,58  | 7,30   |
|                          | feminino  | 34 | 37,47  | 9,88   |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | masculino | 49 | 17,13  | 2,38   |
|                          | feminino  | 34 | 18,95  | 3,89   |
| %G                       | masculino | 49 | 15,38  | 3,80   |
|                          | feminino  | 34 | 20,75  | 8,07   |
| ÁGUA.MM (%)              | masculino | 49 | 76,62  | 5,38   |
|                          | feminino  | 34 | 74,76  | 2,47   |
| ÁGUA.INTRA (%)           | masculino | 49 | 66,13  | 3,56   |
|                          | feminino  | 34 | 59,35  | 1,84   |
| ÁGUA EXTRA (l)           | masculino | 49 | 7,24   | 1,22   |
|                          | feminino  | 34 | 8,83   | 1,81   |
| M.MUSCULAR (Kg)          | masculino | 49 | 19,39  | 1,99   |
|                          | feminino  | 34 | 15,98  | 2,36   |
| ÂNGULO FASE (graus)      | masculino | 49 | 6,29   | 1,33   |
|                          | feminino  | 34 | 5,89   | 0,46   |
| IDADE CELULAR (anos)     | masculino | 49 | 11,43  | 2,75   |
|                          | feminino  | 34 | 9,00   | 3,16   |
| Distância (m)            | masculino | 49 | 727,96 | 582,66 |
|                          | feminino  | 34 | 644,71 | 351,41 |

Na Tabela 4 estão apresentados somente os indivíduos classificados como “pouco ativos” pelo PAQ-C. Neste grupo também não houve diferença significativa para a distância percorrida na comparação entre os sexos. Houve diferença significativa estatisticamente somente para as variáveis relacionada a água corporal e a massa muscular, o que já era esperado na comparação entre sexos e o que traz à tona o pensamento de que não é exatamente o nível de atividade física ou a distância percorrida no deslocamento ativo que trarão diferenças significativas na composição corporal. Assim como o nível de atividade física não é influenciado somente pelo deslocamento ativo, há uma série de outros fatores intervenientes que podem ser muito mais expressivos.

Outro ponto importante apontado por Kowalski et al.<sup>(41)</sup> é o tempo em meses ou anos que o avaliado está submetido a mobilidade ativa, uma vez que a prática da mobilidade ativa pode ter se iniciado poucos meses antes do estudo na distância mensurada e pode não ter tido tempo de estímulo suficiente para promover mudanças significativas na composição corporal do avaliado. Todavia, tal variável não foi controlada neste estudo, assim como também não foi avaliada a intensidade colocada no deslocamento ativo mensurado.

**Tabela 4. Comparação das variáveis antropométricas e da composição corporal entre os sexos para os indivíduos com classificação pouco ativo para o PAQ-C.**

| <b>Variáveis</b>      | <b>Sexo</b> |   | <b>média</b> | <b>DP</b> |
|-----------------------|-------------|---|--------------|-----------|
| <b>Peso (kg)</b>      | masculino   | 3 | 35,69        | 10,43     |
|                       | feminino    | 3 | 34,68        | 9,78      |
| <b>IMC (kg/m2)</b>    | masculino   | 3 | 17,94        | 3,01      |
|                       | feminino    | 3 | 17,88        | 3,63      |
| <b>%G</b>             | masculino   | 3 | 16,62        | 5,83      |
|                       | feminino    | 2 | 17,91        | 8,77      |
| <b>AGUA.MM (%)</b>    | masculino   | 3 | 78,24        | 4,64      |
|                       | feminino    | 2 | 75,38        | 2,78      |
| <b>% ÁGUA.INTRA</b>   | masculino   | 3 | 65,57        | 11,98     |
|                       | feminino    | 3 | 59,70        | 1,29      |
| <b>ÁGUA.EXTRA (l)</b> | masculino   | 3 | 7,16         | 1,21      |
|                       | feminino    | 3 | 8,46         | 1,78      |

|                             |           |   |         |         |
|-----------------------------|-----------|---|---------|---------|
| <b>M.MUSCULAR (Kg)</b>      | masculino | 3 | 19,33   | 1,96    |
|                             | feminino  | 2 | 15,56   | 2,47    |
| <b>ANGULO.FASE (graus)</b>  | masculino | 3 | 6,04    | 0,56    |
|                             | feminino  | 3 | 6,02    | 1,55    |
| <b>IDADE.CELULAR (anos)</b> | masculino | 3 | 11,33   | 2,80    |
|                             | feminino  | 3 | 9,91    | 3,44    |
| <b>Distância (m)</b>        | masculino | 3 | 1383,83 | 1138,40 |
|                             | feminino  | 3 | 990,26  | 902,33  |

## 5. DISCUSSÃO

A pesquisa teve como objetivo investigar como os níveis de atividade física, a composição corporal e a mobilidade ativa se relacionam em escolares, considerando a influência do modal de transporte e da distância percorrida entre casa e escola na promoção da saúde e no desenvolvimento de hábitos saudáveis.

Os resultados obtidos mostraram que, entre os meninos classificados como pouco ativos ou moderadamente ativos, não houve diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis analisadas, incluindo idade, peso, estatura, IMC, percentual de gordura (%G), taxa metabólica basal (TMB) e distância percorrida. Esse achado pode ser interpretado sob diferentes perspectivas. A ausência de diferenças significativas pode estar relacionada à faixa etária e ao estágio de desenvolvimento dos participantes, que tendem a apresentar variabilidade limitada em parâmetros corporais e de desempenho físico. Essa homogeneidade pode reduzir o impacto do nível de atividade física nas variáveis analisadas. Camargo et al.<sup>(4)</sup> e Ayllón et al.<sup>(9)</sup> discutem como características sociodemográficas e percepções parentais influenciam o uso do transporte ativo. A diferença de distância percorrida pelos grupos pouco ativos e moderadamente ativos poderia ser investigada em relação a fatores como autonomia das crianças para deslocamentos independentes, percepções de segurança e incentivos familiares para mobilidade ativa. Fica a sugestão para futuras pesquisas

Observou-se que os “pouco ativos” percorreram uma distância média maior (1383,83m) em comparação aos moderadamente ativos (727,96m). O **Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030** da OMS <sup>(1)</sup> destaca a mobilidade ativa como uma estratégia essencial para aumentar os níveis de atividade física globalmente. Embora não tenha alcançado significância estatística, esse resultado sugeri que a mobilidade ativa tem potencial

como contribuição significativa para aumentar os níveis de atividade física, alinhando-se às metas globais de saúde pública. Estudos futuros poderiam explorar se essa diferença reflete um padrão específico de transporte ativo, como caminhar ou andar de bicicleta.

A utilização do PAQ-C (método consolidado) como instrumento de classificação <sup>(41)</sup> como pouco ativo ou moderadamente ativo pode não ser suficiente para capturar diferenças relevantes no contexto das variáveis analisadas. Estudos como Bull et al. <sup>(14)</sup> e Hallal et al. <sup>(12)</sup> enfatizam a necessidade de ferramentas mais abrangentes que incluam dados sobre comportamento sedentário e mobilidade ativa para interpretar melhor os impactos na saúde. Isso reforça a necessidade de avaliar a intensidade, a frequência e a duração das atividades físicas realizadas, além de considerar outros aspectos do comportamento sedentário e da mobilidade ativa.

Pont et al. <sup>(2)</sup> e Giles-Corti et al. <sup>(11)</sup> destacam que barreiras urbanas, como infraestrutura inadequada e insegurança, afetam diretamente a mobilidade ativa. Esses fatores podem explicar parcialmente a ausência de diferenças significativas, já que mesmo aqueles classificados como pouco ativos podem estar limitados por fatores ambientais que impedem o aproveitamento pleno da mobilidade ativa. Esses fatores merecem investigação mais aprofundada para identificar soluções que incentivem hábitos saudáveis.

Políticas educacionais e urbanas têm papel fundamental no estímulo à atividade física e à mobilidade ativa, conforme discutido por Giles-Corti et al. <sup>(11)</sup> e Sá et al. <sup>(15)</sup>. A implementação de medidas como melhorias na infraestrutura de ciclovias, programas de caminhadas escolares e campanhas de conscientização pode ajudar a superar barreiras e aumentar a adesão ao transporte ativo.

Larouche et al. <sup>(32)</sup> apontam que o transporte ativo contribui positivamente para indicadores de saúde, como composição corporal e aptidão cardiovascular, mesmo em populações com níveis baixos de atividade física. O impacto positivo da mobilidade ativa, observado mesmo em crianças pouco ativas, reforça a importância de integrá-la como prática regular para a promoção da saúde.

Então, com base nos resultados obtidos e nas referências discutidas, sugestão para pesquisas futuras como explorar o impacto de intervenções urbanas no aumento da mobilidade ativa, ainda investigar padrões de transporte ativo com maior foco na intensidade das atividades realizadas e avaliar políticas públicas voltadas para crianças e adolescentes, considerando barreiras ambientais e culturais.

## **6. CONCLUSÃO**

Na amostra estudada não foi identificada nenhuma relação entre a mobilidade ativa, nível de atividade física e a composição corporal. Também foi observado que mesmo que amostra seja analisada em separado por sexo essa diferença não ocorre. Tal achado deve ser interpretado como um grande alerta a necessidade de melhora do estilo de vida das crianças e adolescentes que apresentam uma grande heterogeneidade em relação ao nível de atividade física e em relação as possibilidades de realizarem um deslocamento ativo com eficácia e segurança.

Seria boas perspectivas futuras, a realização de estudos que considerem variáveis qualitativas, como o tipo de modal de transporte utilizado e os desafios enfrentados para a adesão à mobilidade ativa. É fundamental avaliar a intensidade, a frequência e a duração das atividades físicas, além de aspectos comportamentais e ambientais que influenciam o deslocamento ativo. A ampliação das investigações para amostras mais diversificadas em termos de idade, sexo e contexto socioeconômico permitirá uma compreensão mais abrangente dos fatores associados à mobilidade ativa e à saúde.

Para incentivar a mobilidade ativa e promover a saúde dos escolares, é essencial o investimento em melhorias na infraestrutura urbana, incluindo a construção e manutenção de calçadas adequadas e ciclovias seguras, como já foi supracitado. Além disso, a implementação de políticas públicas que incentivem o deslocamento ativo como parte da rotina escolar e o desenvolvimento de programas educacionais voltados à promoção de hábitos de vida saudáveis são medidas necessárias. Tais programas devem integrar a atividade física às rotinas diárias de crianças e adolescentes, reforçando sua importância para o desenvolvimento saudável.

Essas ações conjuntas podem contribuir de forma significativa para a formação de hábitos saudáveis e para a melhora da saúde física e mental dos escolares, oferecendo benefícios que se estendem ao longo de toda a vida.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. WHO world HO. Global action plan on physical activity 2018–2030. World Health Organization, organizador. Brochure and flyer; 2018.

2. Pont K, Ziviani J, Wadley D, Bennett S, Abbott R. Environmental correlates of children's active transportation: A systematic literature review. *Health Place*. setembro de 2009;15(3):849–62.
3. Panter JR, Jones A. Attitudes and the Environment as Determinants of Active Travel in Adults: What Do and Don't We Know? *J Phys Act Health*. julho de 2010;7(4):551–61.
4. Camargo EM De, Silva MP da, Mota J, Campos W De. Prevalence and factors associated with active transportation to school for adolescents. *Rev Saude Publica*. 10 de agosto de 2020;54:78.
5. Souza SAR de, Pereira B, de Carvalho WR, Matos AP, & Silva A. Deslocamento ativo no trajeto casa-escola em alunos de escolas do meio rural e urbano. *RBPFOX - Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício*. dezembro de 2019;953–61.
6. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. dezembro de 2017;390(10113):2627–42.
7. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*. julho de 2012;380(9838):258–71.
8. de Matos SMA, Pitanga FJG, Almeida M da CC, Queiroz CO, dos Santos CA, de Almeida RT, et al. What Factors Explain Bicycling and Walking for Commuting by ELSA-Brasil Participants? *American Journal of Health Promotion*. 9 de março de 2018;32(3):646–56.
9. Ayllón E, Moyano N, Lozano A, Cava MJ. Parents' Willingness and Perception of Children's Autonomy as Predictors of Greater Independent Mobility to School. *Int J Environ Res Public Health*. 28 de fevereiro de 2019;16(5):732.
10. De Meester F, Van Dyck D, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. Parental perceived neighborhood attributes: associations with active transport and physical activity among 10–12 year old children and the mediating role of independent mobility. *BMC Public Health*. 20 de dezembro de 2014;14(1):631.
11. Giles-Corti B, Vernez-Moudon A, Reis R, Turrell G, Dannenberg AL, Badland H, et al. City planning and population health: a global challenge. *The Lancet*. dezembro de 2016;388(10062):2912–24.

12. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. julho de 2012;380(9838):247–57.
13. Carver A, Panter JR, Jones AP, van Sluijs EMF. Independent mobility on the journey to school: A joint cross-sectional and prospective exploration of social and physical environmental influences. *J Transp Health*. março de 2014;1(1):25–32.
14. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. dezembro de 2020;54(24):1451–62.
15. Sá TH de, Pereira RHM, Duran AC, Monteiro CA. Socioeconomic and regional differences in active transportation in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2016;50(0).
16. Lorenc T, Brunton G, Oliver S, Oliver K, Oakley A. Attitudes to walking and cycling among children, young people and parents: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* (1978). 1º de outubro de 2008;62(10):852–7.
17. Ferreira KB, Oliveira SRC, Gomes F. P. Estudo da Mobilidade Ativa de uma comunidade Escolar. *Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas*. outubro de 2020;46–72.
18. Gehl J. *Cities for People*. 2º ed. São Paulo: Perspectiva; 2013.
19. Rodríguez-Rodríguez F, Gálvez-Fernández P, Huertas-Delgado FJ, Aranda-Balboa MJ, Saucedo-Araujo RG, Herrador-Colmenero M. Parent's sociodemographic factors, physical activity and active commuting are predictors of independent mobility to school. *Int J Health Geogr*. 6 de dezembro de 2021;20(1):26.
20. Ortiz-Hernández L, Vega-López A V., Ayala-Hilario C. Factores sociodemográficos asociados con los modos de transporte en escolares y adolescentes mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 4 de outubro de 2019;76(5).
21. Ducheyne F, De Bourdeaudhuij I, Spittaels H, Cardon G. Individual, social and physical environmental correlates of “never” and “always” cycling to school among 10 to 12 year old children living within a 3.0 km distance from school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2012;9(1):142.
22. Rissotto A, Tonucci F. Freedom of movement and environmental knowledge in elementary school children. *J Environ Psychol*. 1º de março de 2002;22(1–2):65–77.
23. IPEA I de PEA. [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14341/1/TD\\_3024\\_web.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14341/1/TD_3024_web.pdf). 78. . 2023.

- “Tendências e Desigualdades da Mobilidade Urbana no Brasil III: O Uso da Mobilidade Ativa.”.
24. Cohen D, Ogunleye AA, Taylor M, Voss C, Micklewright D, Sandercock GRH. Association between habitual school travel and muscular fitness in youth. *Prev Med* (Baltim). outubro de 2014;67:216–20.
  25. Moura PM de LS, Moreira D, Caixeta APL. Força de preensão palmar em crianças e adolescentes saudáveis: revisão. *Revista Paulista de Pediatria* . 2008;
  26. World Health Organization. Report of the commission on ending childhood obesity. 2016.
  27. Gordon-Larsen P, Boone-Heinonen J, Sidney S, Sternfeld B, Jacobs DR, Lewis CE. Active Commuting and Cardiovascular Disease Risk. *Arch Intern Med*. 13 de julho de 2009;169(13):1216.
  28. Macdonald L, McCrorie P, Nicholls N, Olsen JR. Active commute to school: does distance from school or walkability of the home neighbourhood matter? A national cross-sectional study of children aged 10–11 years, Scotland, UK. *BMJ Open*. 23 de dezembro de 2019;9(12):e033628.
  29. Bosch LSMM, Wells JCK, Lum S, Reid AM. 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*. 9 de abril de 2020;15(4):e0231478.
  30. Mason J, Fulton L, McDonald Z. A global high shift cycling scenario. Institute for Transportation & Development Policy and the University of California, Davis. 12 de novembro de 2015;
  31. Lubans DR, Boreham CA, Kelly P, Foster CE. The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2011;8(1):5.
  32. Larouche R, Saunders TJ, John Faulkner GE, Colley R, Tremblay M. Associations Between Active School Transport and Physical Activity, Body Composition, and Cardiovascular Fitness: A Systematic Review of 68 Studies. *J Phys Act Health*. janeiro de 2014;11(1):206–27.
  33. Chillón P, Ortega FB, Ruiz JR, Veidebaum T, Oja L, Mäestu J, et al. Active commuting to school in children and adolescents: An opportunity to increase physical activity and fitness. *Scand J Public Health*. 20 de dezembro de 2010;38(8):873–9.

34. MCDONALD N. Active Transportation to School Trends Among U.S. Schoolchildren, 1969–2001. *Am J Prev Med.* junho de 2007;32(6):509–16.
35. Everett Jones S, Sliwa S. School Factors Associated With the Percentage of Students Who Walk or Bike to School, School Health Policies and Practices Study, 2014. *Prev Chronic Dis.* 12 de maio de 2016;13:150573.
36. Falb MD, Kanny D, Powell KE, Giarrusso AJ. Estimating the Proportion of Children Who Can Walk to School. *Am J Prev Med.* outubro de 2007;33(4):269–75.
37. Sarmiento OL, Lemoine P, Gonzalez SA, Broyles ST, Denstel KD, Larouche R, et al. Relationships between active school transport and adiposity indicators in school-age children from low-, middle- and high-income countries. *Int J Obes Suppl.* 8 de dezembro de 2015;5(S2):S107–14.
38. Aranda-Balboa MJ, Huertas-Delgado FJ, Herrador-Colmenero M, Cardon G, Chillón P. Parental barriers to active transport to school: a systematic review. *Int J Public Health.* 14 de janeiro de 2020;65(1):87–98.
39. COOPER AR, WEDDERKOPP N, WANG H, ANDERSEN LB, FROBERG K, PAGE AS. Active Travel to School and Cardiovascular Fitness in Danish Children and Adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* outubro de 2006;38(10):1724–31.
40. McDonald NC, Brown AL, Marchetti LM, Pedrosa MS. U.S. School Travel, 2009. *Am J Prev Med.* agosto de 2011;41(2):146–51.
41. Kowalski KC, Crocker PRE, Donen RM. “Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual.” University of Saskatchewan, College of Kinesiology. 1997;