

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA

CRISLAINE DE OLIVEIRA SANTOS

**Ambiente construído e atividade física nos países da América Latina:
revisão sistemática**

São Paulo

2020

CRISLAINE DE OLIVEIRA SANTOS

**Ambiente construído e atividade física nos países da América Latina:
revisão sistemática**

Versão original

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de concentração: Atividade Física, Saúde e Lazer.

Orientador: Prof. Dr. Alex Antonio Florindo.

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)
CRB 8 - 4936

Santos, Crislaine de Oliveira

Ambiente construído e atividade física nos países da América Latina: revisão sistemática / Crislaine de Oliveira Santos ; orientador, Alex Antonio Florindo. – 2020
69 f : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo.
Versão original

1. Atividade física - América Latina. 2. Ambientes fechados. 3. Revisão sistemática. I. Florindo, Alex Antonio, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 613.7098

Nome: SANTOS, Crislaine de Oliveira.

Título: Ambiente construído e atividade física nos países da América Latina: revisão sistemática.

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de concentração: Atividade Física, Saúde e Lazer.

Aprovado em: ___ / ___ / _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Dedico este trabalho a Deus por ser tão presente e essencial em minha vida, o autor do meu destino, meu guia que nunca me abandonou. Aos meus familiares e amigos queridos que sempre me motivaram a seguir nesta jornada. Agradeço e dedico este trabalho a Prof. Dr. Fernanda de Córdoba Lanza que me apresentou o caminho da pesquisa científica com tanto amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aquele que sempre caminhou comigo e nunca me deixou desistir por mais difícil que seja a estrada, não só acadêmica, mas de vida. Quando não souber o que fazer, apenas feche os olhos, sorria e agradeça por ter Deus em sua vida e ele saberá te acolher.

Agradeço aos meus pais por toda educação, oportunidades e dificuldades que me foram concedidas, pois são nas dificuldades que nascem os grandes guerreiros.

Agradeço demais a minha irmã de alma, Michelle Santos, por todo apoio e conselhos ao longo do processo. Como sempre falo: te amo de muito. Quero deixar registrado aqui!

Ao longo desses anos conheci pessoas que agregaram muito na minha vida. Em especial, agradeço ao queridíssimo Prof. Dr. Douglas Roque Andrade por ter mudado a rota da minha vida acadêmica, pois nessa rota passaram pessoas que permanecerão para sempre comigo.

Agradeço ao meu grande amigo, João Paulo dos Anjos, que foi o meu mentor na construção deste trabalho ao qual eu tenho uma enorme admiração e carinho, muito obrigada por todos os ensinamentos, você me inspira.

Aos meus queridos amigos gepafianos, Edu, Carol, Evy e Roberto, amo vocês! Obrigada por tudo!

Como sempre falo: feliz é aquele que consegue fazer amigos nas disciplinas de pós-graduação, onde o ego fala mais alto. Eu tive o prazer de fazer dois amigos, Bruno e Dani, gratidão por ter conhecido vocês, amizade boa demais.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alex Antonio Florindo, por toda orientação e oportunidades de aprendizagens durante o processo do mestrado.

“Se o conhecimento estivesse ao alcance da mão e pudesse ser encontrado sem qualquer dificuldade, seria certamente negligenciado. Tudo que é nobre é tão difícil quanto raro.”

Baruch Spinoza

RESUMO

SANTOS, Crislaine de Oliveira. **Ambiente construído e atividade física nos países da América Latina**: revisão sistemática. 2020. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Atividade Física) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Versão original.

Existem diversos estudos na literatura abordando a relação entre o ambiente construído e atividade física (AF), principalmente em países de alta renda, após os anos 2000. Recentemente, estudos envolvendo esta temática foram desenvolvidos em países da América Latina, e entender os correlatos ambientais nesses países é de extrema relevância para identificar as características que podem favorecer ou inibir a prática de AF. Os objetivos deste estudo foram revisar as evidências geradas por estudos originais que investigaram as associações do ambiente construído avaliado por meio de medidas objetivas com a prática de AF nos países da América Latina, e os métodos utilizados na avaliação do ambiente construído e da AF. Buscas sistemáticas foram aplicadas nas bases de dados (*Pubmed*, *Scielo*, *Scopus*, *Lilacs*, *Sportdiscus* e *Web of Science*) em dezembro de 2019. Das 2.544 referências inicialmente recuperadas, 26 artigos foram incluídos para a síntese. As amostras variaram entre 519 a 5.779 participantes, foram encontrados estudos com adultos (a partir de 18 anos), crianças (a partir de 3 anos), adolescentes (a partir de 15 anos) e idosos (a partir de 60 anos). Para avaliação do ambiente construído, 23 estudos utilizaram o sistema de informação geográfica (SIG). Com relação a avaliação da AF, quatro estudos utilizaram a versão curta e 14 a versão longa do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) e seis estudos utilizaram diferentes questionários. Para análise estatística dos dados, 16 estudos utilizaram regressão logística, três utilizaram regressão de Poisson utilizando modelos multiníveis, (3) utilizaram regressão com análise multinível. Apenas um estudo utilizou a correlação de *Spearman* e testes de diferenças de médias de *Mann-Whitney*, e um outro estudo utilizou equações de estimativas generalizadas e dois estudos utilizaram o teste de Qui-Quadrado. Os resultados do presente estudo verificaram associações positivas entre alguns indicadores do ambiente construído como a conectividade de ruas, o uso misto do solo, o índice de *walkability* e a mistura de destinos, com as práticas de AF no tempo de lazer e como forma de transporte. Dessa forma, conclui-se que alguns indicadores do ambiente construído estão associados com a prática de AF nos países da América Latina.

Palavras-chave: Ambiente construído. Atividade física. América Latina. Revisão.

ABSTRACT

SANTOS, Crislaine de Oliveira. **Built environment and physical activity in Latin American Countries:** systematic review. 2020. 69 f. Dissertation (Master of Science in Physical Activity) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2020. Original version.

There are several studies in the literature addressing the relationship between the built environment and physical activity (PA), mainly in high income countries, after the years 2000. Recently, studies involving the theme have been developed in Latin American countries, and the understanding of the environmental correlations in these countries is extremely relevant to identify the characteristics that can favor or inhibit the practice of PA. The objectives of this study were to review the evidence generated by original studies that investigated the association of the built environment evaluated through objective measures with the PA practice in Latin American countries as well as the methods used in the evaluation of the built environment and PA. Systematic search was applied to the databases (Pubmed, Scielo, Scopus, Lilacs, Sportdiscus and Web of Science) in December 2019. Therefore, from 2,544 references initially recovered, 26 articles were chosen for the synthesis. Samples ranged from 519 to 5,779 participants, there were studies about adults (from 18 years on), children (from 3 years old on), adolescents (from 15 years old on) and elderly people (from 60 years old on). For the evaluation of the built environment, 23 of the studies used the geographic information system (GIS). Regarding the evaluation of PA, 4 studies used the short version and 14 of them used the long version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and 6 studies used different questionnaires. For data statistical analysis, 16 studies used logistic regression, 3 of them used *Poisson* regression including multilevel models, (3) used regression with multilevel analysis. Only one study used *Spearman* correlation and *Mann-Whitney* mean rank difference tests, and another study used generalized estimation equations and two studies used the *Chi-square* test. The results of this study found positive associations between some indicators of the built environment such as street connectivity, mixed land use, walkability index and destination mix, with PA practices in leisure time and as a form of transportation. Thus, it was concluded that some indicators of the built environment are associated with the practice of PA in Latin American countries.

Keywords: Built environment. Physical activity. Latin America. Review.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Síntese da revisão sistemática..... | 26 |
| Figura 2 - Análise de qualidade dos artigos incluídos..... | 34 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Características dos estudos incluídos na síntese (n=26)..... | 35 |
| Tabela 2 - Características metodológicas dos estudos incluídos (n=26)..... | 37 |
| Tabela 3 - Variáveis do ambiente construído que apresentaram associação com atividade física..... | 40 |
| Tabela 4 - Variáveis do ambiente construído não associadas com atividade física..... | 46 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Descritores utilizados na estratégia de busca nas bases de dados..... | 23 |
| Quadro 2 - Síntese dos indicadores ou variáveis de ambiente construído..... | 28 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------------|--|
| AF | Atividade Física |
| APS-Global | <i>Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes</i> |
| EPHPP | <i>The Effective Public Health Practice Project</i> |
| GEPAF | Grupo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas em Atividade Física e Saúde |
| GUIA | Guia útil para intervenções em atividade física na América Latina |
| IPAQ | <i>International Physical Activity Questionnaire</i> |
| IPEN | <i>Physical Activity and the Environment Network</i> |
| NEWS | <i>Neighborhood Environmental Walkability Scale</i> |
| PARA | <i>Physical Activity Resource Assessment</i> |
| PRISMA | <i>Preferred items for Systematic Reviews</i> |
| SIG | Sistema de Informação Geográfica |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 CONTEXTO | 15 |
| 2.1 Avaliação do Ambiente Construído Associado à Atividade Física | 15 |
| 2.1.1 Medidas Subjetivas | 15 |
| 2.1.2 Medidas Objetivas Baseadas em Observações Sistemáticas | 16 |
| 2.1.3 Medidas Objetivas Baseadas em Dados Geoprocessados | 16 |
| 2.2 Avaliação da Atividade Física | 18 |
| 2.3 Associação do Ambiente Construído e Atividade Física | 19 |
| 3 OBJETIVO | 21 |
| 3.1 Objetivo Geral | 21 |
| 3.2 Objetivos Específicos | 21 |
| 4 MÉTODO | 22 |
| 4.1 Delineamento do Estudo | 22 |
| 4.2 Critérios de Inclusão | 22 |
| 4.3 Critérios de Exclusão | 22 |
| 4.4 Buscas nas Bases de Dados | 23 |
| 4.5 Identificação e Remoção das Duplicatas | 24 |
| 4.6 Extração dos Dados | 24 |
| 4.7 Análise de Qualidade dos Artigos Incluídos na Síntese | 24 |
| 5 RESULTADOS | 26 |
| 6 DISCUSSÃO | 53 |
| 7 CONCLUSÃO | 57 |
| REFERÊNCIAS | 58 |
| APÊNDICE A - EFFECTIVE PUBLIC HEALTH PRACTICE PROJECT (ADAPTADO) | 66 |
| ANEXO A - QUALITY ASSESSMENT TOOL FOR QUANTITATIVE STUDIES | 67 |

1 INTRODUÇÃO

O ambiente construído abrange uma série de elementos físicos e sociais que compõem a estrutura de uma comunidade, como por exemplo, a avaliação de elementos como os padrões de uso do solo: residencial, comercial, educacional, a infraestrutura das ruas, calçadas e ciclovias. E o desenho urbano, por meio da disposição e estética de atributos existentes na comunidade, que consiste na observação de como estes elementos estão distribuídos, a qualidade destes elementos, e o sistema de transporte como estações de trem, metrô, e pontos de ônibus (BROWNSON et al., 2009).

Recomendações recentes apontam que alguns indicadores do ambiente construído como o uso do solo, conectividade de ruas e índice de *walkability* estão associados com a prática AF (HEATH et al., 2006). Os estudos na área do ambiente construído relacionados a AF vêm sendo investigados há cerca de 20 anos. Porém, a maioria das pesquisas foram realizadas em países de alta renda, principalmente nos Estados Unidos, Canadá, Inglaterra e Austrália (SALLIS et al., 1990; SALLIS et al., 2016). Evidências mais recentes (principalmente a partir de 2010) têm demonstrado que os resultados obtidos em países da América Latina podem ser diferentes das pesquisas desenvolvidas nos países de alta renda, dado às possíveis diferenças culturais, socioeconômicas e ambientais (PARRA, 2010).

Em um estudo de revisão sistemática, que buscou verificar a relação entre o ambiente construído e a AF em adultos, foram observadas associações positivas com uso do solo, conectividade de ruas, densidade populacional e o desenho urbano. O estudo verificou também que alguns indicadores do ambiente construído tinham maior probabilidade de serem associados à caminhada como transporte em comparação a outros tipos de AF. É interessante ressaltar que três estudos incluídos nesta revisão identificaram uma atenuação nas associações entre os indicadores do ambiente construído e da AF após verificar o viés de autoseleção dos bairros para moradia (McCORMACK; SHIELL, 2011).

Do mesmo modo, associações positivas foram observadas em um estudo que incluiu dados de 6.822 adultos de 14 cidades em dez países nos cinco continentes. Verificou-se que a prática de AF avaliada objetivamente por acelerômetros foi associada com alguns indicadores do ambiente construído como densidade residencial, conectividade de ruas, densidade de pontos de ônibus e densidade de parques (SALLIS et al., 2016). Ressalta-se que este estudo incluiu adultos das cidades de Bogotá (Colômbia) e Curitiba (Brasil), porém, os dados foram analisados em conjunto.

Entretanto, em um estudo realizado em Bogotá, Colômbia, foi observada uma

associação inversa da conectividade de ruas com o tempo total de AF (GOMEZ et al., 2010). Resultados semelhantes foram identificados em um estudo de base populacional com adultos que residiam em Cuernavaca, México, onde foram observadas associações inversas do tempo total em minutos por semana de AF moderada e vigorosa com alguns indicadores do ambiente construído como a conectividade de ruas e o índice de *walkability* (SALVO et al., 2014).

Por outro lado, em Curitiba (Brasil), foi identificado que o índice de *walkability* estava associado positivamente à AF. As pessoas que viviam em áreas de alta capacidade de locomoção eram mais propensas a serem fisicamente ativas, independentemente do nível de renda da vizinhança (REIS et al., 2013).

Os estudos supracitados demonstram uma inconsistência em seus achados o que mostra que nestes países nem sempre o ambiente construído pode ser um preditor independente de AF. Os resultados obtidos no estudo de Reis et al. (2013) vão em direção aos resultados observados em países de alta renda. No entanto, é interessante ressaltar que grande parte dos países que englobam a América Latina são países em transição econômica como, por exemplo, Brasil, Chile, Colômbia, México, Argentina, que são países que também apresentam diferentes culturas, clima, topografia e nível socioeconômico.

Todas essas variáveis podem influenciar as associações obtidas nos estudos (GOMEZ et al., 2015). Além disso, o delineamento dos estudos, controle nos fatores de confusão, viés de seleção, métodos utilizados na avaliação do ambiente construído e da AF podem contribuir para determinadas inconsistências entre os achados. Sendo assim, é interessante realizar uma síntese de todos os estudos realizados na temática de ambiente construído e AF na América Latina para uma melhor compreensão dos resultados. Portanto, o objetivo desta dissertação foi revisar as evidências geradas por estudos originais e observacionais que investigaram as associações do ambiente construído com a prática de AF nos países da América Latina.

2 CONTEXTO

2.1 Avaliação do Ambiente Construído Associado à Atividade Física

O ambiente construído para a prática de AF refere-se aos espaços ou objetos criados ou modificados pelo homem: uso misto do solo, conectividade de ruas, proporção de calçadas, *walkability*, espaços abertos, praças, parques, ciclovias, clubes esportivos privados e públicos e sistema de transporte. O ambiente natural é compreendido por espaços abertos onde não há modificações realizadas pelo homem. E estas características também podem influenciar a prática de AF como a topografia, clima e vegetação (HINO; REIS; FLORINDO, 2010). Na área da AF, o ambiente construído pode ser avaliado de três formas: medidas subjetivas, medidas objetivas baseadas em observações sistemáticas e medidas objetivas baseadas em dados geoprocessados (BROWNSON et al., 2009; HINO, REIS; FLORINDO, et al., 2010).

2.1.1 Medidas Subjetivas

Este método consiste na avaliação de como as pessoas percebem as características do ambiente ao entorno de suas residências. É a forma mais simples e mais utilizada para avaliar o ambiente construído. Geralmente essas informações são coletadas por questionários com perguntas sobre a existência e proximidade de estruturas e aspectos estéticos de atributos que são investigados (OWEN et al., 2004). Um exemplo de medida subjetiva do ambiente seria questionar aos moradores de determinado bairro sobre a quantidade de lojas próximas da sua casa, que permitem ir caminhando (OWEN et al., 2004; SALLIS et al., 2009).

Existe uma grande quantidade de instrumentos para avaliar o ambiente construído de forma subjetiva. Ao todo, mais de 100 instrumentos são encontrados na literatura (BROWNSON et al., 2009). Entretanto, o instrumento mais utilizado é *Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS)* com 67 itens e sua versão abreviada (A-NEWS) com 54 questões em forma de escala *Likert*. É traduzido e validado em português e compreende diversos atributos relacionados ao caminhar como meio de transporte e lazer. Além disso, tem sido utilizado em larga escala no Brasil (MALAVASI et al., 2007; AMORIM; AZEVEDO; HALLAL, 2010). Sendo assim, esse método é de fácil aplicabilidade e de baixo custo e as mensurações de ambiente baseadas na percepção têm características importantes, dependendo dos objetivos da pesquisa. No entanto, uma limitação desse instrumento é que cada pessoa pode perceber atributos do ambiente de forma diferenciada, de acordo com o gênero, escolaridade e classe social (AMORIM; AZEVEDO; HALLAL, 2010).

2.1.2 Medidas Objetivas Baseadas em Observações Sistemáticas

Consiste na observação direta no local a ser estudado. Os avaliadores quantificam e qualificam as características do ambiente e empregam inventários de auditoria para registrar as informações. Este método é bastante utilizado para obter informações em espaços abertos, como estruturas recreativas, parques e ciclovias (THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011). Por meio deste método é possível obter com precisão os atributos do ambiente de forma quantitativa e qualitativa, o que não é possível no sistema baseado em dados geoprocessados. O mesmo nos permite observar a qualidade de calçadas, a presença de lixo nas ruas ou de estruturas danificadas em praças e parques, pois essas características só podem ser obtidas de maneira objetiva, por meio da observação direta (HINO; REIS; FLORINDO, 2010; THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011).

Dentre os instrumentos desenvolvidos para a observação direta do ambiente, estão disponíveis com destaque para avaliar as estruturas para a prática de AF de lazer, o *Physical Activity Resource Assessment (PARA)*. Esse instrumento avalia a presença de estruturas adequadas a diferentes práticas de atividades físicas em locais como praças e parques (LEE et al., 2005). Para aplicação desse método, os avaliadores precisam percorrer todos os locais registrando o que observam, a delimitação do local de avaliação deve-se considerar algumas situações: locais que existem cercas e muros ao redor estes passam a ser utilizados como limite, ou seja, a avaliação vai até aquele ponto. Em locais que não existam cercas ou muros delimitando o espaço, mas existem calçadas ao redor, essas passam a ser consideradas como limite. Na ausência de cercas, muros ou calçadas deve-se usar as ruas adjacentes como limite para avaliação. Além disso, o tempo para a coleta de dados depende da quantidade, tamanho e tipo dos locais (ex: rua, quadra, parque, pista de caminhada) e do número de itens incluídos no instrumento a ser utilizado. O tempo estimado para avaliação pode variar entre 10 a 20 minutos por segmento dos espaços, e antes do avaliador ir a campo é necessário um treinamento entre dois e três dias para a padronização das observações. Esta metodologia não é facilmente empregada para áreas extensas como cidades inteiras e sua aplicabilidade é mais viável em bairros e comunidades menores (LEE et al., 2005).

2.1.3 Medidas Objetivas Baseadas em Dados Geoprocessados

Os sistemas de informações geográficas (SIG) são um conjunto de ferramentas que permitem a obtenção, armazenamento, análise e apresentação de dados baseados em

informações identificadas espacialmente. Grande parte dessas informações são oriundas de fotografias aéreas e imagens de satélites (CLARKE; McLAFFERTY; TEMPLSKI, 1996; THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011). Entretanto, sua complexidade para obtenção dos dados é altamente custosa, dificultando a utilização dos estudos que investigam a relação entre o ambiente construído e AF, pois é necessário que tais dados já estejam disponíveis para análises.

Quando há disponibilidade desses dados, os mesmos estão em posse dos departamentos de engenharia e planejamento urbano das cidades ou em órgãos específicos (transporte urbano, parques e praças), mas é possível adquirir os dados por meio de empresas privadas de geoprocessamento (LESLIE et al., 2007; LONGLEY et al., 2005). Os SIG são uma das medidas objetivas do ambiente construído que podem ser consideradas como padrão ouro em análises de grandes áreas, como por exemplo, cidades inteiras, pois é possível obter medidas de determinadas distâncias entre locais de residências e de trabalho e destinos específicos como parques, lojas, escolas (CLARKE; McLAFFERTY; TEMPLSKI, 1996; LESLIE et al., 2007; LONGLEY et al., 2005). Em relação ao tipo de instrumento para a obtenção de informações, as recomendações mais utilizadas apresentam um conjunto de procedimentos empregados para análises geoespaciais, que se trata de softwares específicos como o ArcGIS que é um dos mais utilizados em SIG. Esta ferramenta vem sendo amplamente utilizada na obtenção de informações ambientes referentes aos endereços dos locais de residências, de trabalho, locais de recreação, de transporte (THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011).

Unidades de análises são importantes serem consideradas dentro das medidas objetivas baseadas em dados geoprocessados, uma dessas são os buffers, que são formados pelos limites de abrangência de uma determinada área de interesse que pode ser formada em torno de uma residência, ou de um atributo de interesse. (THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011). O mesmo pode ser delimitado de acordo com a melhor representação da área a ser investigada, podendo ser circular ou de acordo com rede de ruas ou calçadas. O buffer circular é constituído com base no centro espacial do objeto a ser investigado, abrangendo uma área de mesmo raio até sua borda. O buffer de rede é constituído de rotas possíveis de serem percorridas, como ruas ou calçadas determinando uma área com raios distintos até a suas bordas considerando as distâncias pré-determinadas (LOPES et al., 2019). Não existe nenhum consenso na literatura científica sobre a distância padrão deste raio, e sua variação vai de acordo com a unidade de análise e os valores mais utilizados são os buffers de 400, 500, 800,

1000, 1500 e 1600 metros (THORNTON; PEARCE; KAVANAGH, 2011; LESLIE et al., 2007).

2.2 Avaliação da Atividade Física

A AF conceitua-se por qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético acima dos níveis de repouso e é considerada como uma estratégia importante para a promoção da saúde e para a redução de diversos fatores de risco para determinadas doenças crônicas (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). A AF pode ser realizada em diferentes momentos da vida diária e é dividida em quatro domínios: AF no trabalho, no deslocamento de um lugar para o outro ou como forma de transporte, AF domésticas e nos momentos de lazer (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Para avaliação da AF, existe uma série de opções metodológicas que apresentam potencialidades e limitações de acordo com os objetivos e delineamentos das pesquisas. Fatores como o tamanho amostral, faixas etárias a serem estudadas e logísticas dos estudos influenciam a escolha do método ideal (MELANSON; FREEDSON, 1996).

Em pesquisas epidemiológicas, o uso de medidas para avaliação da AF com sensores de movimentos vem sendo utilizada por meio de acelerômetros. Os acelerômetros são aparelhos portáteis sensíveis à aceleração é possível obter medidas distintas e assim, a interpretação dos resultados é bastante específica (OLIVER; SCHOFIELD; KOLT, 2007; TROIANO et al., 2014). Dentre as medidas obtidas, as formas mais comuns são counts, unidade de medida da aceleração da gravidade. Estes aparelhos variam de acordo com tamanho, peso e resistência à água (OLIVER; SCHOFIELD; KOLT, 2007; TROIANO et al., 2014). A utilização do aparelho vai de acordo com os protocolos de cada pesquisa. Em grande parte, os aparelhos são utilizados nas regiões do quadril, do punho ou do tornozelo. Os eixos de mensuração dos movimentos também correspondem a um importante aspecto a ser considerado. Enquanto alguns aparelhos são uniaxiais (mensuração em apenas um eixo), outros são triaxiais (mensuração nos eixos vertical, horizontal, diagonal) refletindo medidas mais assertivas ao passo que captam maior diversidade de movimentos (OLIVER; SCHOFIELD; KOLT, 2007; TROIANO et al., 2014). Neste sentido, para a aplicabilidade deste método de coleta é necessário a colaboração dos participantes da pesquisa com relação ao uso do aparelho o tempo de utilização do mesmo varia de acordo com o protocolo

empregado, no entanto, ressalta-se a necessidade de avaliação de pelo menos um dia na semana e um dia no final de semana, para a quantificação da AF.

Dentre as pesquisas epidemiológicas, é observada uma predominância na utilização de questionários para coletar informações sobre o padrão de AF (FLORINDO; HALLAL, 2011. cap. 3). É plausível, pois o baixo custo e a facilidade de aplicação são algumas vantagens de seu uso (HALLAL et al., 2010). E para minimizar o risco de viés de informações, e proporcionar uma comparabilidade dos dados coletados em âmbito mundial, desenvolveu-se o Questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAQ) (CRAIG et al., 2003). Este instrumento foi adaptado literal e culturalmente em diversos países e vem sendo aplicado em grande parte dos estudos. O IPAQ mensura a frequência semanal de caminhada e da prática de AF moderada e vigorosa, e seus respectivos tempos de duração. O período recordatório utilizado pode ser referente a uma semana habitual ou relacionado à última semana (HALLAL et al., 2004; CRAIG et al., 2003). O instrumento está disponível em duas versões. A versão longa contempla a mensuração de atividades físicas nos quatro domínios de forma distinta (atividades no trabalho, lazer, deslocamento ou transporte e atividades domésticas). A versão curta avalia os mesmos domínios, mas de maneira conjunta. O IPAQ já está consolidado como um bom método subjetivo para avaliação da AF, principalmente nos domínios de lazer e deslocamento utilizando-se a versão longa para a avaliação da AF (HALLAL et al., 2010).

2.3 Associação do Ambiente Construído e Atividade Física

No decorrer dos anos houve-se um aumento no número de estudos que buscaram investigar associações entre o ambiente construído e a prática de AF. Grande parte desses estudos foram conduzidos em países de alta renda como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra e Austrália (SALLIS et al., 1990; SALLIS et al., 2016), e demonstram associações positivas entre o ambiente construído e AF, sendo possível observar em um estudo de revisão conduzido por Ferdinand et al. (2012), que analisaram 169 artigos em síntese, representando 89,2% dos estudos envolvendo esta temática.

Entretanto, em países considerados de baixa e média renda (segundo o Banco Mundial - <https://www.bancomundial.org/es/region/lac>), as associações entre o ambiente construído e AF apresentam algumas associações inconsistentes. Estudo de revisão sistemática conduzido por Arango et al. (2013), investigou a associação entre ambiente percebido e AF nos países da América Latina, mostraram que poucos indicadores do ambiente percebido estavam associados com AF. Além disso, a maioria dos estudos encontrados foram no Brasil e

Colômbia. Outro estudo de revisão sistemática verificou que as presenças de estruturas para a prática de AF foram associadas ao nível de AF em idosos, assim como a conectividade e a inclinação das ruas com a percepção de segurança (PAIVA; CAMARGO; REIS, 2018).

Em relação aos estudos que avaliaram o ambiente construído por meio de medidas objetivas foram reveladas algumas associações inconsistentes, como no estudo de Salvo et al. (2014) em Cuernavaca, México, em que foram identificadas associações inversas com alguns indicadores do ambiente construído como *walkability*, percepção de segurança e intersecções de ruas, com o tempo total em minutos por semana de AF moderada e vigorosa. Em contrapartida Reis et al. (2013), identificaram que indivíduos com alto *walkability* têm mais chances de caminharem como forma de transporte em comparação aos indivíduos com baixo *walkability* e o mesmo foi observado para AF moderada/vigorosa no lazer. No estudo de Florindo et al. (2018), foram observados que morar próximo a estações de trem ou metrô estava associado ao ciclismo como meio de transporte. Por outro lado, Bojorquez, Ojeda-Revah e Diaz (2018), observaram uma associação inversa entre morar próximo ao sistema de transporte, espaços residenciais e espaços públicos com baixo nível de AF.

Os estudos supracitados demonstram algumas inconsistências em seus achados, o que mostra que nem sempre o ambiente construído pode ser um preditor independente de AF. Sendo assim, é interessante realizar uma síntese de todos os estudos realizados com a temática de ambiente construído e AF na América Latina para uma melhor compreensão dos resultados.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Revisar as evidências geradas por estudos originais que investigaram as associações do ambiente construído avaliado por meio de medidas objetivas com a prática de atividade física nos países da América Latina.

3.2 Objetivos Específicos

- 1) Revisar métodos utilizados na avaliação do ambiente construído e da prática de atividade física em estudos realizados em países latino-americanos.
- 2) Revisar os resultados obtidos sobre as relações de indicadores do ambiente construído com a prática de atividade física em países latino-americanos.

4 MÉTODO

4.1 Delineamento do Estudo

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, que é caracterizado por um processo de síntese baseado em busca e avaliação crítica para responder uma pergunta de pesquisa estruturada.

Este estudo está registrado na base *International Prospective Register of Systematic Reviews* (CRD42017078620). Seu relato está em concordância com o *Preferred items for Systematic Reviews* (PRISMA) (LIBERATI et al., 2009), que representa um conjunto mínimo de itens baseados em evidências para elaboração de revisões sistemáticas e meta análises.

4.2 Critérios de Inclusão

Foram incluídos estudos:

- a) estudos originais;
- b) conduzidos em países da América Latina segundo o critério do Banco Mundial (<https://www.bancomundial.org/es/region/lac>): Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Peru, Cuba, El Salvador, Equador, Guatemala, Haiti, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, República Dominicana, Uruguai e Venezuela;
- c) que investigaram associações ou correlações entre AF com indicadores do ambiente construído, como por exemplo: uso misto do solo, conectividade de ruas, densidade de ruas, densidade comercial, densidade populacional, proporção de calçadas, *walkability*, espaços abertos, praças, parques, ciclovias, clubes esportivos privados e públicos, sistema de transporte (ponto de ônibus, metrô e trem);
- d) que avaliaram o ambiente construído por metodologias objetivas: por SIG e observações sistemáticas;
- e) com crianças, adolescentes, adultos e idosos.

4.3 Critérios de Exclusão

Foram excluídos estudos que:

- a) investigaram o ambiente construído por meio de medidas subjetivas como questionários e entrevistas;

- b) avaliaram programas de intervenção com o desfecho em AF como por exemplo: o Programa Ciclovia e Ciclorrota (Bogotá-Colômbia).

4.4 Buscas nas Bases de Dados

Foram realizadas buscas sistemáticas em seis bases de dados: *Pubmed*, *Web of Science*, *Scopus*, *Sportdiscus*, *Scielo* e *Lilacs*. No período 14/12/2019 a 17/12/2019. O Quadro 1 apresenta os descritores utilizados nas respectivas bases. Os descritores foram pesquisados nas seguintes línguas: inglesa, espanhola e portuguesa somente na base de dados Scielo.

Quadro 1 - Descritores utilizados na estratégia de busca nas bases de dados.

| Bases de dados | Descritores |
|----------------|---|
| PubMed | Argentina OR Bolivia or Brazil OR Chile OR Colombia OR Costa Rica or Peru OR Cuba OR El Salvador OR Ecuador OR Guatemala OR Haiti or Honduras OR Mexico OR Nicaragua OR Panama OR Paraguay OR Peru or Dominican Republic OR Uruguay or Venezuela AND neighborhood buffer OR Walkability OR squares OR parks OR transport system OR neighborhood cohesion OR neighborhood context OR walking locations OR space syntax OR street layout OR street design OR urban design OR urban form OR urban planning OR ciclovia OR bike path OR built environment OR walking line AND(physical activity OR exercise OR physical fitness |
| Web of science | (TS=Argentina OR Bolivia OR Chile OR Costa Rica OR Cuba OR El Salvador OR Ecuador OR Guatemala OR Haiti OR Honduras OR Mexico OR Nicaragua OR Panama OR Paraguay OR Peru OR Dominican Republic OR Uruguay OR Venezuela)) AND (neighborhood buffer OR Walkability OR squares OR parks OR transport system OR neighborhood cohesion OR neighborhood context OR walking locations OR space syntax OR street layout OR street design OR urban design OR urban form OR urban planning OR ciclovia OR bike path OR built environment OR walking line)) AND (physical activity OR exercise OR physical fitness) |
| Scopus | ALL (Argentina OR Bolivia OR Brazil OR Chile OR Colombia OR Costa AND Rica OR Peru OR Cuba OR El Salvador OR Ecuador OR Guatemala OR Haiti OR Honduras OR Mexico OR Nicaragua OR Panama OR Paraguay OR Peru OR Dominican AND Republic OR Uruguay OR Venezuela) AND ALL (neighborhood buffer OR walkability OR squares OR parks OR transport AND system OR neighborhood AND cohesion OR neighborhood AND context OR walking AND locations OR space AND syntax OR street AND layout OR street AND design OR urban AND design OR urban AND form OR urban AND planning OR ciclovia) AND ALL (physical AND activity OR exercise OR physical AND fitness)) |
| Sportdiscus | Argentina or Bolivia or Brazil or Chile or Colombia or Costa Rica or Peru or Cuba or El Salvador or Ecuador or Guatemala or Haiti or Honduras or Mexico or Nicaragua or Panama or Paraguay or Peru or Dominican Republic or Uruguay or Venezuela AND Walkability OR square OR park OR urban OR ciclovia OR "built environment" OR "walking line" AND "physical activity" or exercise or "physical fitness" |
| Scielo | (built environment or Walkability) AND (physical activity) *entorno construido) AND (actividad física) (Ambiente construído) AND (atividade física) |
| Lilacs | (tw:(Walkability OR square OR park OR urban OR ciclovia OR "built environment" OR "walking line")) AND (tw:("physical activity" or exercise or "physical fitness")) |

Fonte: Santos (2020).

4.5 Identificação e Remoção das Duplicatas

O processo de identificação e remoção das duplicatas ocorreu por meio da ferramenta Endnote versão X6. Dois pesquisadores de forma independente realizaram a identificação das duplicatas, após este processo, iniciaram a avaliação por título e resumo levando em consideração os critérios de inclusão. Os artigos que geraram dúvidas foram armazenados em uma pasta para a leitura na íntegra. Após este processo, os pesquisadores reuniram-se para as devidas resoluções.

4.6 Extração dos Dados

Os dados incluídos na síntese foram armazenados em três tabelas elaboradas no Microsoft Excel contendo as seguintes informações: autores, ano de coleta dos dados, país de origem dos estudos, faixa etária da população, delineamento do estudo (Tabela 1), métodos utilizados na avaliação do ambiente construído e da AF (Tabela 2), tipos de análises estatísticas, valores das medidas de associações, correlações e intervalo de confiança destas medidas, valores de beta e diferenças de média (Tabela 3).

4.7 Análise de Qualidade dos Artigos Incluídos na Síntese

Para análise de qualidade foi utilizado o instrumento adaptado do *The Effective Public Health Practice Project* (EPHPP), proposto por Thomas et al. (2004) (Anexo A). Para utilização do instrumento supracitado foi realizada uma busca na literatura científica para tomada de decisão referente a aplicabilidade do mesmo em relação às características dos estudos incluídos na síntese, uma vez que não só foi buscado estudos observacionais, mas também estudos experimentais (MUELLER et al., 2018).

Os artigos foram avaliados em sete domínios metodológicos: (1) viés de seleção (características da amostra); (2) desenho do estudo (informações sobre a representatividade do estudo, métodos de amostragem); (3) fatores de confusão (controle dos fatores de confusão relevantes na análise); (4) ocultação (de avaliadores, resultados e participantes); (5) informações sobre ferramentas utilizadas (método de avaliação do ambiente construído e da AF); (6) desistências ou perdas (números relatados de perdas e/ou proporções e porcentagens de participantes que completaram o estudo); e (7) análises (uso de métodos apropriados para análises estatísticas). Esses domínios foram avaliados em forte=1, moderado=0 e fraco=-1.

Critérios de classificação dos domínios:

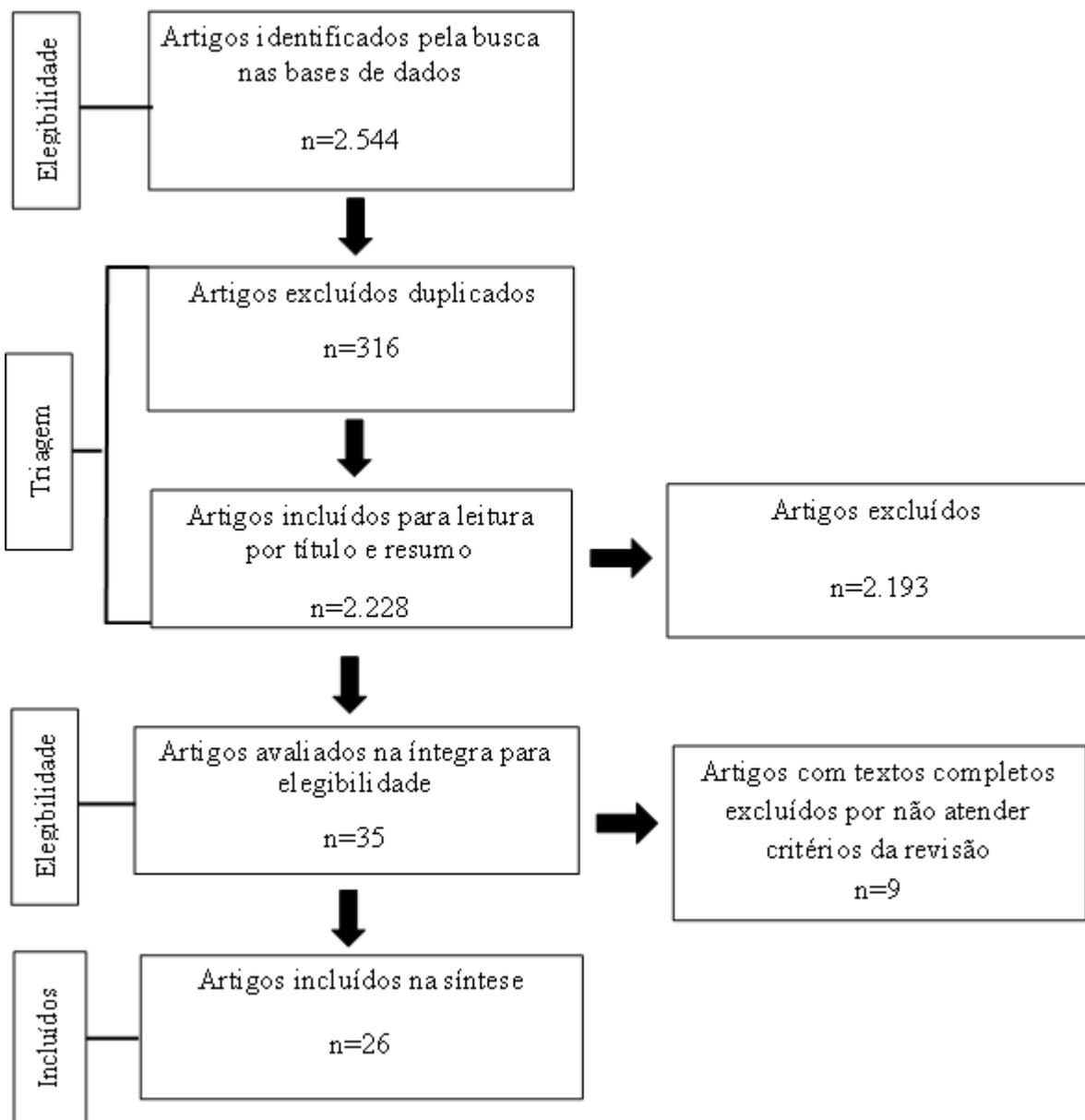
- a) forte=1, o mesmo não poderia receber nenhuma classificação considerada como fraca, ou seja, nota 0 ou -1.
- b) moderado=2, o mesmo poderia receber uma classificação fraca, como por exemplo: -1.
- c) fraco=-1, o mesmo deveria receber duas ou mais classificações fracas, como por exemplo: -1, -1 e -1.

A análise de qualidade foi realizada por dois pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas em Atividade Física e Saúde da Universidade de São Paulo (GEPAF – USP) de forma independente. Após este processo, os pesquisadores reuniram-se para discutir as classificações de cada domínio. Em caso de discrepância entre os pesquisadores referente alguma classificação a análise foi refeita concomitantemente.

5 RESULTADOS

Inicialmente foram identificados 2.544 artigos. Destes, foram excluídos 316 duplicatas, restando 2.228 que foram avaliados por títulos e resumos. Após exclusão de 2.193 artigos que não atenderam a temática, 35 foram conduzidos para leitura na íntegra, porém 9 artigos foram excluídos por não atenderem os critérios de inclusão, e 26 artigos foram considerados para elaboração da síntese descritiva (Figura 1).

Figura 1 - Síntese da revisão sistemática.



Fonte: Adaptado do PRISMA (2020).

No total, as amostras variaram entre 519 (PAZIN et al., 2016) e 5.779 indivíduos (GOMES et al., 2016). Foram encontrados estudos com adultos (a partir de 18 anos), crianças (a partir de 3 anos), adolescentes (a partir de 15 anos) e idosos (a partir de 60 anos). A predominância dos estudos concentrou-se no Brasil (18), Colômbia (4), México (3) e Chile (1), com coletas de dados variando entre os anos de 1999 a 2015. Quanto ao delineamento dos estudos, vinte e quatro foram transversais e dois longitudinais (PAZIN et al., 2016; FAERSTEIN et al., 2018) (Tabela 1).

Em relação as características metodológicas para avaliação do ambiente construído, vinte e três estudos utilizaram sistemas de informação geográfica (SIG). Para georreferenciamento, a referência utilizada foi o endereço das residências das pessoas, e dois estudos utilizaram medidas de observações sistemáticas (auditagem). A maioria dos estudos geraram buffers de 500 metros, de forma circular (23), *network* (1).

O principal instrumento utilizado para avaliação da AF foi o *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). Quatro estudos utilizaram a versão curta e 14 a versão longa. Seis estudos utilizaram diferentes questionários (ZEGRAS, 2004; LARRANAGA; CYBIS, 2014; GOMES et al., 2016; JAUREGUI et al., 2016; LARRANAGA et al., 2016; FAERSTEIN et al., 2018) e dois utilizaram acelerômetros (SALVO et al., 2014; SILVA et al., 2017) (Tabela 2).

No que se refere ao ambiente construído, considerando as categorias apontadas por Brownson et al. (2009), o desenho urbano, os padrões de uso do solo e os sistemas de transporte, o Quadro 2 apresenta uma síntese dos indicadores utilizados pelos estudos abordados na presente revisão.

Quadro 2 - Síntese dos indicadores ou variáveis de ambiente construído.

(Continua)

| Categorias | Indicador ou Variável | Cálculo ou Descrição dos Indicadores | Referências |
|----------------|---|--|--|
| Desenho urbano | Índice de conectividade de ruas/Conectividade de ruas | Calculado pela divisão dos nós de intersecção pelas ligações das ruas e categorizado em índice de conectividade baixo, médio e alto. Gielhl et al., 2016 Número de intersecções de quatro ruas no setor censitário dividido pela área total do setor censitário em quilômetros quadrados | Cervero et al., 2009; Gielhl et al., 2016 |
| | Mistura de destinos: lojas de alimentos: Restaurantes e fast-food, cafeterias, padarias, supermercados, espaços abertos: praças, parques e ciclovias, serviços de saúde, centros de recreação, pontos de ônibus e estações de transporte trem ou metrô. | Foi calculado o número de cada um dos indicadores para cada endereço residencial em buffers de 500m dos indivíduos e criado o escore de mistura de destinos com base em mediana. Se o indivíduo estiver acima da mediana, recebe o escore igual a 1 e, escore igual a mediana ou abaixo da mediana igual a 0. O escore de mistura de destinos foi criado através da soma dos resultados dos indicadores que variou de um a 8 pontos e foi analisado em tercís. | Florindo et al., 2019 |
| | Índice de <i>Walkability</i> | Reis et al., (2013) calcularam o índice de <i>walkability</i> utilizando três indicadores: densidade residencial; densidade de intersecção de ruas; uso misto do solo. Obtido através de dados exportados do Sistema de Informação Geográfica (SIG); Jauregui et al., (2016) calcularam o índice de <i>walkability</i> utilizando informações sobre o uso do solo, infraestrutura comercial da terra extraída por meio do instrumento <i>Pedestrian Environment Data Scan (PEDS)</i> , bem como a conectividade de ruas e densidade residencial por meio do SIG; Salvo et al., (2014) elaboraram o índice de <i>walkability</i> utilizando os indicadores conectividade de ruas, uso misto do solo e densidade residencial, por meio do SIG. | Reis et al., 2013; Jauregui et al., 2016; Salvo et al., 2014 |
| | Proporção de iluminação Pública | Proporção de domicílios com iluminação pública. | Silva et al.,2017 |
| | Uso misto do solo | Larranaga et al., (2016) calcularam o uso misto do solo através do índice de entropia, em uma escala de 0 a 1, onde 1 significa heterogeneidade (mistura de solos) e 0 significa homogeneidade (uso simples do solo); Zegras et al., (2004) utilizaram variáveis do uso do solo para caracterizar a quantidade de solo em cada zona usada por comércio e serviços, do solo vago (terreno) e população em cada zona dividido pela área total do solo (por hectare). | Larranaga et al., 2016; Zegras et al., 2004 |

(Continuação)

| | | | |
|--|--|--|---|
| Presença de academias particulares/ clubes esportivos | Nakamura et al., (2016) analisaram a disponibilidade de locais para atividade física tanto privados quanto públicos em presença ou ausência; Borchardt et al., (2019) dicotomizaram os indicadores em presença de academias particulares/clubes esportivos. | Nakamura et al., 2016; Borchardt et al., 2019. | |
| Proximidade à beira-mar/Orlas | Faerstein et al., (2018) calcularam a proximidade de orlas, ciclovias, equipamentos de ginástica ao ar livre e praças utilizando a distância em metros das residências dos indivíduos; Silva et al., (2017) analisaram a menor distância para qualquer indicador (locais de esportes abertos, trilhas para caminhada e ciclismo, beira-mar e academia); Borchardt et al., (2019) mediram a proximidade à beira-mar por meio de imagens via satélite obtida no <i>software</i> ArcGIS e consideraram a distância de ≤ 2 km/ < 2 km das residências dos indivíduos. | Faerstein et al., 2018; Silva et al., 2017; Borchardt et al., 2019 | |
| Densidade de ruas | Foi calculada a densidade de ruas através dos quilômetros de estradas dividido pela área de solo (km ²) dentro do centroide de vizinhança (500 m). | Cervero et al., 2009 | |
| Proximidade de ciclovias | Foi calculada através da proximidade de ciclovias utilizando a distância em metros das residências dos indivíduos. | Faerstein et al., 2018 | |
| Quantidade de clubes públicos Quantidade de faixas de pedestre Quantidade de pistas de caminhada Quantidade de igrejas Escolas de esportes | Foi calculado o escore de acesso as instalações associadas à atividade física por meio de equação: [(número de clubes + número de pistas de caminhada + número de igrejas + número de escolas + número de escolas de esportes + número de associações de moradores de bairro) x 2 + (número de academias + número de campos de futebol)] / tamanho do setor (em m ²) e dividiu os valores dos resultados do escore de acesso a instalações em quintis. | Florindo et al., 2013 | |
| Densidade populacional | Giehl et al., (2016) calcularam a densidade populacional através do número de pessoas em unidades habitacionais dividido pela área em km ² ; Larranaga et al., (2016) analisaram a densidade residencial através do número de habitações por km ² e a densidade populacional através do número de habitantes por km ² ; Nakamura et al. (2016) utilizaram a densidade populacional que foi calculada dividindo o número total de habitantes por metro quadrados de cada buffer de 500m. | Giehl et al., 2016; Larranaga; 2016; Nakamura 2016 | |
| Padrões do uso do solo | Presença de destinos (ciclovias, praças, parques) | Florindo et al., (2017) calcularam a presença ou ausência de cada tipo de espaços públicos abertos (parques e praças e ciclo vias) dentro de cada buffer (sim ou não) e a mistura da presença ou não desses destinos em cada tamanho de buffer (0, 1 ou ≥ 2 em buffers de 500m $\leq 1, 2$ e 3 em buffers de 1000 e 1500 m); Borchardt et al., (2019) dicotomizaram (sim ou não) os indicadores presença de parques, pista de ciclismo e trilhas, em buffers. | Florindo et al., 2017; Bochardt et al., 2019 |
| Proporção de calçadas | Foi calculado pelo número de residências que tem uma calçada ao longo de todo o comprimento de pelo menos um lado dividido pelo total de residências multiplicado por 100. | Giehl et al., 2016 | |

(Continuação)

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| | Ruas pavimentadas | Foi calculado pelo número de residências que tem uma rua pavimentada ao longo de todo comprimento analisado dividido pelo total de residências multiplicado por 100. | Giehl et al., 2016 |
| | Densidade de locais privados (Academias, clubes esportivos) | Foi calculado pela densidade de locais privados para atividade física (número de escolas de dança e esportes, academias, clubes sociais e esportivos nas áreas de cobertura das unidades básicas de saúde dividido pelo tamanho das áreas de cobertura em km ²). | Gomes et al., 2016 |
| | Densidade de parques públicos | Gomez et al., (2010) calcularam a densidade de parques públicos dividindo-se a área total de parques públicos nos buffers pela área total de cada buffer e multiplicado por 100; Parra et al., (2010) analisaram a densidade de parques públicos que foi calculada dividindo a área total dos parques públicos pela área total do buffer de 500m. | Gomez et al., 2010; Parra et al., 2010 |
| | Acessibilidade | Hino et al., (2011) analisaram a acessibilidade às instalações recreativas que corresponde à menor distância com base na rede de ruas em torno de cada residência (distância à ginásios, clubes esportivos, à ciclovias, aos parques, praças, à centros esportivos de lazer, à “ruas da cidadania”). | Hino et al., 2011 |
| | Número de espaços públicos de lazer | Bojorquez et al., (2018) consideraram três espaços públicos nos buffers de 400m em torno da residência em que o indivíduo morava, atribuindo valor de 1 na variável dicotômica "presença de espaços públicos em buffer de 400m", "área total de espaços públicos em buffer de 400m" correspondente à área em m ² dos três espaços públicos e "qualidade de espaços públicos em buffer de 400m", correspondendo ao maior escore de espaço público entre os três; Hino et al., (2019) analisaram o número de espaços públicos de lazer alcançados em uma área de 500 e 1000 metros de abrangência, calculando a rede de ruas com as seguintes características: qualquer espaços públicos de lazer; espaços públicos de lazer com algum equipamento para atividade física; espaços públicos de lazer com algum equipamento para atividade física de adultos (não foi considerada a presença de equipamentos como parques infantis) e espaços públicos de lazer com três ou mais diferentes equipamentos para atividade física. | Bojorquez et al., 2018; Hino et al., 2019 |
| | Distância de agências bancárias | Nakamura et al., (2013) verificaram a disponibilidade dos indicadores de ambiente construído e dicotomizaram as variáveis em presença (≥ 1) e ausência (0) dos locais dentro de cada área. Para a variável referente as agências bancárias foi considerada presença nas distâncias (metros) de 0 a 497, 498-992, 993-1821, ≥ 1822 . | Nakamura et al., 2013 |
| Sistema de transporte | Estação TransMilenio | Cervero et al., (2009) analisaram a presença de uma estação TransMilenio nas proximidades (500m e > 500 m). | Cervero et al., 2009 |

(Conclusão)

| | | |
|--------------------|--|---|
| Transporte público | Hino et al., (2013) analisaram a densidade do transporte público estimada e considerada separadamente o número de pontos de ônibus “convencionais” e o número de estações de ônibus em corredores rápidos dentro de um buffer de 500 m da residência do indivíduo; Florindo et al., (2019) analisaram o número de estações de trem ou metrô em buffers de 500m até 1000m; Florindo et al., (2018) verificaram a presença de estações de trem ou metrô; distância das ciclovias das residências; e a mistura da presença de estações de trem ou metrô e a distância das ciclovias das residências em buffers de 500m até 1500m. | Hino et al., 2013; Florindo et al., 2019; Florindo et al., 2018 |
|--------------------|--|---|

Fonte: Santos (2020).

É interessante ressaltar alguns resultados observados (Tabela 3). Grande parte dos estudos apresentaram associações positivas com AF. Faerstein et al. (2018), observaram que as pessoas que residiam a até 800m de orlas (OR=2,62; IC95% 1,37-5,01) e de ciclovias (OR=2,89; IC95% 1,64-5,07) tiveram mais chances de praticar AF de lazer. Pazin et al. (2016), verificaram que aquelas pessoas que residiam até 500m de uma rota de caminhada construída, aumentaram a caminhada no tempo de lazer em 32 minutos por semana (IC95%: 15-21) e a caminhada mais a AF moderada e vigorosa no lazer aumentaram 51 minutos por semana (IC95%: 21-81). Esses dois estudos tiveram delineamento longitudinal.

Foram observados resultados semelhantes em estudos com delineamento transversal. Borchardt, Paulitsch e Dumith (2019), verificaram que a proximidade à beira-mar (OR= 1,76; IC95% 1,26-2,47) estava associada a maior chance de praticar AF de deslocamento em buffers de 500m. Silva et al. (2017), observaram que a proximidade de praias em buffers de 500m (OR= 3,3; IC95% 1,37-8,02) foram associados a AF moderada e vigorosa no lazer de adolescentes. Florindo et al. (2017), observaram associações entre a presença de praças (OR= 1,41; IC95% 1,00-1,97) em buffers de 500m com caminhada de lazer. Gomez et al. (2010), verificaram que a densidade de parques estava associada com AF de lazer (OR= 1,41; IC95% 1,13-3,72). O mesmo foi observado no estudo de Parra et al. (2010), mostrando também uma associação da densidade de parques (OR= 1,31; IC95% 1,01-1,71) com AF de lazer. Hino et al. (2011), demonstraram que a distância para centros de recreação foi associada a caminhada de lazer (≥ 150 minutos por semana) (OR=1.21–2.97) e AF de lazer (≥ 150 minutos por semana) (OR= 1.52 (1.11–2.09)).

Alguns estudos identificaram associações significativas entre os sistemas de transporte coletivo com o uso de bicicleta ou caminhada como deslocamento. Florindo et al. (2018), verificaram que morar próximo a estações de trem ou metrô em buffers entre 500m até 1.500m foi associado ao ciclismo como meio de transporte (OR= 2,07; IC95% 1,10-3,86). E pessoas que viviam em locais com maior mistura de destinos como lojas de alimentos, restaurantes, fast-food, cafeterias, padarias, supermercados e espaços abertos como praças, parques e ciclovias, além de serviços de saúde, centros de recreação, pontos de ônibus e estações de trem ou metrô, em buffers de 500m, tiveram mais chances de praticarem caminhada como meio de transporte (OR= 1,40; IC95% 1,01-1,93) (FLORINDO et al., 2019).

No estudo de Giehl et al. (2016), foram observadas associações positivas entre densidade populacional (número de pessoas em unidades habitacionais dividido pela área em quilômetros quadrados) (OR= 2,19; IC95% 1,40-3,42), conectividade de ruas (número de intersecções formadas por quatro ou mais vias) (OR= 1,85; IC95% 1,16-2,94), proporção de

calçadas (existência e tamanho das calçadas dividido pelo comprimento da rua) (OR= 1,77; IC95% 1,55-2,73) com a caminhada como meio de transporte.

Cervero et al. (2009), verificaram que o índice de conectividade de ruas (número de intersecções de ruas, número de pontes, número de ciclovias de mão dupla em metros lineares em buffers de 500m), foi associada a maior chance de caminhada de transporte (OR= 2,00; IC95% 1,41-2,84). Neste mesmo estudo, as pessoas que tinham uma maior densidade de ruas (número de ruas por área) em buffers de 1000m (OR= 1,71; IC95% 1,19-2,46) e as estações de trem e metrô, caminhavam mais como forma de transporte. Hino et al. (2014), identificaram que o número de estações de Bus Rapid Transit (BRT) esteve associada a prática de caminhada como transporte (≥ 10 min/semana) (OR= 1,5; IC95% 1,22-1,84).

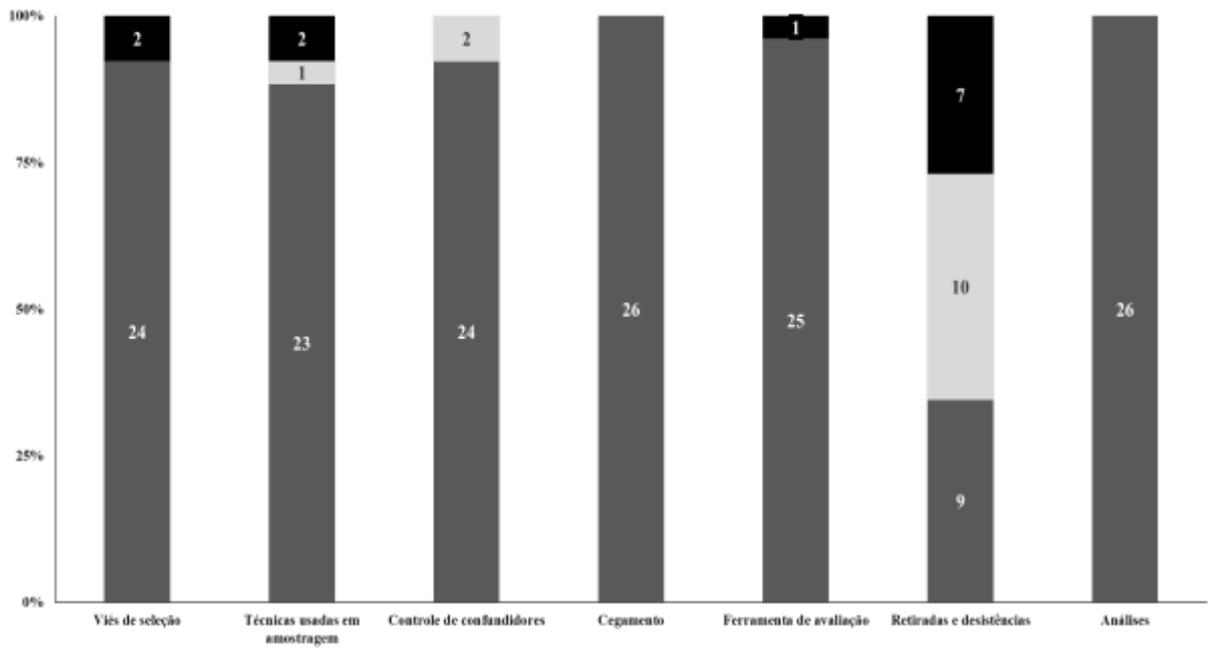
Alguns estudos investigaram as relações do *walkability* com a prática de AF. Jauregui et al. (2016), observaram que o índice de *walkability*, caracterizado como segmentos de ruas com calçadas (> 90%) em buffers 400m foi associado ao deslocamento ativo (caminhada ou bicicleta) entre crianças mexicanas para ir até escola (OR= 4,48; IC95% 1,86-10,78). Reis et al. (2013), identificaram que indivíduos com alto *walkability* têm mais chances de caminharem como forma de transporte em comparação a indivíduos com baixo *walkability* (OR= 2,10; IC95% 1,31-3,37) e o mesmo foi observado para AF moderada/vigorosa no lazer (OR= 1,57; IC95% 1,06-2,32). Entretanto, Salvo et al. (2014), identificaram uma associação inversa entre o *walkability* em buffers de 500m, com minutos semanais de AF moderada/vigorosa (-31.5 [12.9]; p=0.02), ou seja, quanto maiores foram os escores de *walkability*, menores foram os níveis de AF.

A Tabela 4 apresenta uma descrição dos estudos que não encontraram associações positivas entre o ambiente construído e a prática de AF.

Para a análise estatística dos dados, 16 estudos utilizaram a regressão logística, três utilizaram regressão de Poisson utilizando modelos multiníveis, (3) utilizaram regressão com análise multinível. Apenas um estudo utilizou a correlação de *Spearman* e testes de diferenças de médias de *Mann-Whitney* (FLORINDO et al., 2013). O estudo de Pazin et al. (2016), utilizou equações de estimativas generalizadas e dois estudos utilizaram o teste de Qui-Quadrado (LARRANAGA; CYBIS, 2014; LARRANAGA et al., 2016).

Em relação as análises de qualidade, 90% dos estudos apresentaram baixo risco de erros nos seguintes domínios: “risco de viés”, “controle de fatores de confusão”, “ferramentas de avaliação”, “análises estatísticas”, “técnicas usadas para amostragem” e “cegamento dos avaliadores nos resultados”. No entanto, no domínio “retiradas e desistências”, 67% dos estudos apresentaram um risco moderado de erros (Figura 2).

Figura 2 - Análise de qualidade dos artigos incluídos.



Fonte: Santos (2020).

Forte = 1; Moderado = 2; Fraco = -1. Preto: alto risco de viés (fraco). Cinza claro: risco moderado de viés (moderado). Cinza escuro: baixo risco de viés (forte).

Tabela 1 - Características dos estudos incluídos na síntese (n=26).

| Referências | Cidade (PAÍS) | Faixa etária | Anos das coletas dos dados | Amostras | Delineamento do estudo |
|--|--|---------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Bojorquez et al.,2018 | Tijuana (MEX) | A | 2013 | 2,345 | T |
| Borchardt et al., 2019 | Rio Grande do Sul (BRA) | I | 2017 | 1,294 | T |
| Cervero et al., 2009 | Bogotá (COL) | A | ND | 1,315 | T |
| Faerstein et al., 2018 | Rio de Janeiro (BRA) | A | 1999, 2001, 2007, 2012 | 1,731 | L |
| Florindo et al., 2013 | São Paulo (BRA) | A | 2007 | 890 | T |
| Florindo et al., 2017; Florindo et al., 2018 | São Paulo (BRA) | A | 2014-15 | 3,145 | T |
| Florindo et al., 2019*** | | | | | |
| Giehl et al., 2016 | Florianópolis (BRA) | A | 2009-10 | 1,705 | T |
| Gomes et al., 2016 | Belo Horizonte (BRA) | A | 2008, 2009, 2010 | 5,779 | T |
| Gomez et al., 2010 (a) | Bogotá (COL) | A | 2005 | 1,315 | T |
| Gomez et al., 2010 (b); Parra et al., 2010* | Bogotá (COL) | I | 2007 | 1,966 | T |
| Hino et al., 2011; Hino et al., 2013** | Curitiba (BRA) | A | 2008 | 1,206 | T |
| Hino et al., 2019 | Curitiba (BRA) | A | 2010 | 2,125 | T |
| Jauregui et al., 2016 | Guadalajara; Puerto Vallarta; Cidade do México (MEX) | C | 2012 | 1,191 | T |
| Larranaga; Cybis, 2014 | Porto Alegre (BRA) | A | 2003 | 1,523 | T |
| Larranaga et al., 2016 | Porto Alegre (BRA) | A | 2011 | 442 casas | T |
| Nakamura et al., 2013; Nakamura et al., 2016**** | Rio Claro-SP (BRA) | A | 2007-08 | 1,588 | T |

(Continua)

| Referências | Cidade (PAÍS) | Faixa etária | Anos das coletas dos dados | Amostras | Delineamento do estudo |
|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Pazin, et al., 2016 | Florianópolis (BRA) | A | 2009 | 519 | QE |
| Reis et al., 2013 | Curitiba (BRA) | A | 2010 | 697 | T |
| Salvo, et al., 2014 | Cuernavaca (MEX) | A | 2011 | 677 | T |
| Silva et al., 2017 | Pelotas (BRA) | AD | 2011-12 | 3379 | T |
| Zegras, 2004 | Santiago (CHL) | A | 1991 | 127000 | T |

(Conclusão)

Legendas: *: Gomez et al., 2010 e Parra et al., 2010 fazem parte do mesmo estudo utilizando dados do Projeto Ambiente Construído e idosos de Bogotá; *: Hino et al., 2011 e Hino et al., 2013**: Dois estudos transversais foram conduzidos; Florindo et al., 2017; Florindo et al., 2018 e Florindo et al., 2019 ***: Três estudos transversais foram conduzidos; Nakamura et al., 2013 Nakamura et al., 2016****: Dois estudos transversais foram conduzidos; A: adultos; D: adolescentes; C: crianças; I: idosos; BRA: Brasil; CHL: Chile; COL: Colômbia; MEX: México; T: estudo transversal; ND: não descrito; QE: estudo quase experimental; L: estudo longitudinal.

Tabela 2 - Características metodológicas dos estudos incluídos (n=26).

| Referências | Métodos de avaliação da atividade física | Métodos de avaliação do ambiente construído |
|------------------------|---|---|
| Bojorquez et al., 2018 | IPAQ (Versão curta) | Sistemas de informação geográfica (SIG) <i>software</i> ArcGIS; Buffers circular: 400/800/1.000 e 1.600m |
| Borchardt et al., 2019 | IPAQ (Versão longa) | Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS 10.4; Buffer circular; 500m |
| Cervero et al., 2009 | IPAQ (Versão longa): Ciclismo e caminhada para transporte | Georreferenciamento ArcGIS 9.3; Buffers: 500 e 1000m |
| Faerstein et al., 2018 | Questionário autoaplicáveis (atividade física autorreferida de lazer) | Georreferenciamento API. Maps, banco de dados do Google Maps; Buffer circular: 800m |
| Florindo et al., 2013 | IPAQ: Atividade física para lazer | Auditagem de ruas dos setores censitários |
| Florindo et al., 2017 | IPAQ: Atividade física para lazer | Georreferenciamento <i>software</i> ArcMap 10.3. Buffers radial: 500/1000/1500m |
| Florindo et al., 2018 | IPAQ (Versão longa): Ciclismo para transporte | Georreferenciamento <i>software</i> ArcMap 10.3. Buffers radial: 500 até 1500m |
| Florindo et al., 2019 | IPAQ (Versão longa): Caminhada para transporte | Georreferenciamento <i>software</i> ArcMap 10.3. Buffers radial: 500/1000m |

(Continua)

| Referências | Métodos de avaliação da atividade física | Métodos de avaliação do ambiente construído |
|--|--|---|
| Giehl et al., 2016 | IPAQ (versão longa): caminhada de transporte | Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS 9.3. Buffers circular 500 m |
| Gomes et al., 2016 | VIGITEL: bloco de atividade física | Georreferenciamento: variáveis contextuais baseada no endereço da localização obtida em fontes governamentais |
| Gomez et al., 2010 (a) | IPAQ (Versão Longa): Atividade física de Lazer | Georreferenciamento <i>software</i> Arc-View; Buffer circular: 500 m |
| Gomez et al., 2010 (b); Parra et al., 2010* | IPAQ (versão Longa): caminhada de transporte (Gomez) IPAQ (Versão curta): Caminhada (Parra) | Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS; Buffer: 500 m circular |
| Hino et al., 2011; Hino et al., 2013** | Atividade física de lazer (2011) caminhada para transporte (2013) IPAQ (versão Longa) | Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS 9.2; Buffer network: 500m Buffer circular |
| Hino et al., 2019 | IPAQ (Versão longa): Caminhada de lazer/Atividade física moderada e vigorosa | Physical Activity Resource Audit (PARA); Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS 10.1; Buffers circular: 500/1000 m |
| Jauregui et al., 2016 | Questionário: <i>School Physical Activity and Nutrition (SPAN)</i> : Modulo transporte para escola | Pedestrian Environment Data Scan (PEDS); Sistemas de informação geográfica (SIG) <i>software</i> ArcGIS; Buffers: 400/800 m |
| Larranaga; Cybis, 2014 | Caminhada para transporte e Lazer ("Trajeto de caminhada") (QDS) | Georreferenciamento; Buffer circular 500 m |

(Continuação)

| Referências | Métodos de avaliação da atividade física | Métodos de avaliação do ambiente construído |
|------------------------|--|---|
| Larranaga et al., 2016 | Caminhada para transporte e Lazer ("Trajeto de caminhada") (QDS) | Geoprocessamento; Buffer circular 500 m |
| Nakamura et al., 2013 | IPAQ (Versão longa): Caminhada de lazer; Caminhada de transporte | Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS versão 10.0 (ESRI); Google Mapas da cidade de Rio Claro; Buffer circular: 500 m |
| Nakamura et al., 2016 | IPAQ (Versão longa): Caminhada no lazer; Intensidades moderada e vigorosa da atividade física | Georreferenciamento <i>software</i> ArcGIS versão 10.0 (ESRI); Google Mapas da cidade de Rio Claro; Buffer circular: 500 m |
| Pazin et al., 2016 | IPAQ: Caminhada de lazer; Atividade física de lazer: moderada/vigorosa pré-intervenção e pós | A região a foi dividida em três áreas: 0-500 m, 501-1000 m e 1001-1500 m usando MicroStation <i>software</i> buffer circular |
| Reis et al., 2013 | IPAQ (Versão longa): Caminhada de lazer; caminhada de transporte; atividade física moderada e vigorosa | Indicadores para compor o escore de <i>walkability</i> : Densidade residencial, conectividade das ruas, uso diversificado do solo e densidade comercial; Sistema de informações geográficas (SIG) por meio do Instituto de Planejamento Urbano (IPPU) |
| Salvo et al., 2014 | Acelerômetros Actigraph GT3X | Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS 9.3; Buffers circular: 500/1000 m |
| Silva et al., 2017 | IPAQ versão longa/Acelerômetro | Sistema de Informação Geográfica (SIG); Buffer circular 500 m |
| Zegras, 2004 | Questionário: Caminhada para transporte e Lazer ("Trajeto de caminhada") (QDS) | População (1992) em cada zona dividida pela área total da terra (por hectare) |

(Conclusão)

Legendas: *: Gomez et al., 2010 e Parra et al., 2010 fazem parte do mesmo estudo utilizando dados do Projeto Ambiente Construído e Idosos de Bogotá; **: Hino et al., 2011 e Hino et al., 2013 fazem parte do mesmo estudo.

Tabela 3 - Variáveis do ambiente construído que apresentaram associação com atividade física.

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|------------------------|---|---|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Borchardt et al., 2019 | Regressão Poisson | Presença de academias particulares/ clubes esportivos: buffers 500 m | Atividade física de deslocamento: caminhada | 1,23 | 1,08-1,41 |
| | | Proximidade à beira-mar; buffers 500 m | Atividade física de deslocamento: bicicleta | 1,76 | 1,26-2,47 |
| Cervero et al., 2009 | Regressão Logística | Índice de conectividade de ruas: médio buffer 500 m | Caminhada de transporte | 2,00 | 1,41-2,84 |
| | | Índice de conectividade de ruas: alta buffer 500 m | Caminhada de transporte | 2,00 | 1,40-3,49 |
| | | Densidade de ruas: buffers 1000 m | Caminhada de transporte | 1,71 | 1,19-2,46 |
| | | Estação TransMilenio: buffers 1000 m | Caminhada de transporte | 1,72 | 1,19-2,47 |
| | | Densidade de ruas: alta-média buffer 1000 m | Ciclismo como meio de transporte | 1,99 | 1,24-3,19 |
| Faerstein et al., 2018 | Regressão Multinível | Proximidade das orlas: buffers 800m | Atividade física de lazer | 2,62 | 1,37-5,01 |
| | | Proximidade de ciclovias: buffers 800m | Atividade física de lazer | 2,89 | 1,64-5,07 |
| Florindo et al., 2013 | Correlação Spearman e análise de Mann-Whitney | Quantidade de clubes públicos | Atividade física de lazer | r = 0,08 | 0,037 |
| | | Quantidade de faixas de pedestre | Atividade física de lazer | r = 0,08 | 0,024 |
| | | Quantidade de pistas de caminhada | Atividade física de lazer | r = 0,11 | 0,002 |
| | | Quantidade de igrejas | Atividade física de lazer | r = 0,09 | 0,012 |
| | | Escolas de esportes | Atividade física de lazer | r = 0,12 | 0,001 |

(Continua)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|-----------------------|---|--|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Florindo et al., 2017 | Regressão Logística | Presença de destinos ≥ 2 em buffer: 500m | Caminhada no lazer | 1,65 | 1,09-2,55 |
| | | Presença de destinos ≥ 2 em: buffer 500m | Prática de caminhada no lazer pelo menos 150 minutos | 1,66 | 1,03-2,69 |
| Florindo et al., 2018 | Regressão de Poisson/Regressão Multinível | Proximidades entre estações de trem e metrô: buffers 500 até 1.500m | Ciclismo como meio de transporte | 2,07 | 1,10-3,86 |
| Florindo et al., 2019 | Regressão de Poisson/Regressão Multinível | Mistura de destinos: lojas de alimentos Restaurantes e fast-food, cafeterias, padarias, supermercados, espaços abertos praças, parques e ciclovias, serviços de saúde, centros de recreação, pontos de ônibus e estações de transporte trem ou metrô: buffers de 500 m | Caminhada como meio de transporte | 1,40 | 1,01-1,93 |
| | | Proximidades de estações de transporte público: buffers 1000 m | Caminhada como meio de transporte 150 minutos ou mais por semana | 1,66 | 1,02-2,69 |
| Giehl et al., 2016 | Regressão Logística | Densidade populacional | Caminhada de transporte | 2,19 | 1,40-3,42 |
| | | Conectividade de ruas | Caminhada de transporte | 1,85 | 1,16-2,94 |
| | | Proporção de calçadas | Caminhada de transporte | 1,77 | 1,55-2,73 |
| | | Ruas pavimentadas tercil médio | Caminhada de transporte | 1,61 | 1,04-2,49 |
| | | Ruas pavimentadas tercil mais alto | Caminhada de transporte | 2,11 | 1,36-3,27 |
| | | Área econômica | Caminhada de lazer | 1,48 | 1,04-2,12 (Continuação) |

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|------------------------|--------------------------------|--|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Gomes et al., 2016 | Regressão Logística Multinível | Densidade de locais privados para prática de atividade física: academias, clubes esportivos. | Atividade física de lazer | 1,31 | 1,15-1,48 |
| Gomez et al., 2010 (a) | Regressão Logística | Bairros com corredores de ciclofaixa | Presença no programa ciclovia | 4,27 | 1,66-11,02 |
| Gomez et al., 2010 (b) | Regressão Logística | Densidade de parques públicos | 60 minutos de caminhada por semana | 1,43 | 1,02-1,98 |
| Parra et al., 2010 | Regressão Logística | Densidade de parques públicos | Atividade Física de lazer | 1,31 | 1,01-1,71 |
| Hino et al., 2011 | Regressão Logística | Nível de renda por área | Caminhada de lazer | 2,5 | 1,5–4,4 |
| | | Ter \geq 2 ginásios próximo a residência | Caminhada de lazer | 1,9 | 1,2–3,0 |
| | | Distância para centros de recreação | Caminhada de lazer | 2,3 | 1,0–2,5 |
| | | Renda do bairro | Atividade física de lazer | 3,0 | 1,5–5,9 |
| | | Ter \geq 2 ginásios próximo a residência | Atividade física de lazer | 1,5 | 1,11–2,1 |
| Hino et al., 2013 | Regressão Logística | Maior densidade de estações de ônibus | Prevalência: Caminhada de transporte (\geq 10 min / semana) | 1,5 | 1,22–1,84 |
| | | Proporção de residências | Prevalência: Caminhada de transporte (\geq 10 min / semana) | 1,25 | 1,18-2,3 |
| | | Proporção comercial | Prevalência: Caminhada de transporte (\geq 10 min / semana) | 1,47 | 1,13–1,91 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|-----------------------|---|--|---|-----------------------------|------------------------------------|
| Hino et al., 2019 | Regressão Multinível | Número de espaços públicos de lazer ≥ em buffers 1000 m | ≥ 150 minutos/semana Atividade física moderada/vigorosa | 1,03 | 1,01-1,05 |
| | | Número de espaços públicos de lazer ≥ 1 em buffers 1000 m | ≥ 10 minutos/semana Atividade física moderada/vigorosa | 1,03 | 1,01-1,05 |
| | | Número de espaços públicos com equipamentos de atividade física de lazer ≥ 1 em buffers 1000 m | ≥ 10 minutos/semana Atividade física moderada/vigorosa | 1,05 | 1,00-1,09 |
| Jauregui et al., 2016 | Regressão Logística Multinível | Índice de <i>walkability</i> : Segmentos de ruas com calçadas - alto (> 90%); buffers 400 m | Deslocamento ativo: caminhada ou bicicleta | 4,48 | 1,86-10,78 |
| Pazin et al., 2016 | Teste de Qui-Quadrado/Fisher/Kruskal-Wallis e equações de estimativas generalizadas | Rota de caminhada e ciclismo: 500 m | Caminhada no tempo de lazer | - | 15-21 |
| | | | Caminhada mais atividade física moderada e vigorosa no tempo de lazer | - | 21-81 |
| Reis et al., 2013 | Regressão Logística | Baixo índice de <i>walkability</i> | Caminhada para transporte | 2,10 | 1,31- 3,37 |
| | | Alto índice de <i>walkability</i> | Atividade física moderada/vigorosa no lazer | 1,57 | 1,06-2,32 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|------------------------|--------------------------|--|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Salvo et al., 2014 | Regressão Logística | Número de rotas de trânsito: buffer 500 m | Atividade física: Moderada/Vigorosa | -23,8 | [10,6]; <i>p</i> = 0,04 |
| | | <i>Walkability</i> : buffers 500 m | Minutos semanais de atividade física moderada/vigorosa | -31,5 | [12,9]; <i>p</i> = 0,02 |
| | | <i>Walkability</i> : buffers 1000 m | Minutos semanais de atividade física moderada/vigorosa | -46,9 | [20,0]; <i>p</i> = 0,03 |
| Silva et al., 2017 | Regressão Logística | Iluminação Pública | Atividade física moderada/vigorosa | $\beta = 2,2$ | 0,5-3,9 |
| | | Proximidades das praias | Atividade física moderada/vigorosa no lazer | 3,3 | 1,37-8,02 |
| | | Presença de Ciclovias | Atividade física moderada/vigorosa deslocamento | 1,77 | 1,05-2,96 |
| Larranaga; Cybis, 2014 | Teste de qui-quadrado | Uso misto do solo | Outros fins de viagens | -0,15 | 0,000 |
| | | | Viagens de trabalho | 0,40 | 0,000 |
| | | | Viagens de estudo | 0,20 | 0,000 |
| Larranaga et al., 2016 | Teste de qui-quadrado | Densidade populacional 500 m | Viagens utilitárias | 3,97-05 | 0,010 |
| | | | Viagens utilitárias de lazer | 4,15-05 | 0,000 |
| | | Densidade de intersecção de 4 vias | Viagens utilitárias | 1,34 | 0,030 |
| | | | Viagens utilitárias de lazer | 1,42 | 0,010 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|-----------------------|--|---|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Nakamura et al., 2013 | Teste de qui-quadrado e Regressão de Poisson | Distância ≥ 1822 m do banco | Caminhada no lazer | 2,36 | 1,11-5,03 |
| Nakamura et al., 2016 | Regressão Multinível de Poisson | Índice de Vulnerabilidade Social de São Paulo 1 | Atividade física total no lazer | 2,48 | 1,18-5,23 |
| | | Densidade populacional: ≥ 0.68 km /m ² | Atividade física total no lazer | 0,71 | 0,40-1,25 |
| | | Espaços privados para prática de atividade física: > 596m | Atividade física vigorosa | 0,50 | 0,27-0,92 |
| Zegras, 2004 | Regressão Logística | Uso misto do solo | Viagens a pé | 2,438 | 0,010 |

(Conclusão)

Tabela 4 - Variáveis do ambiente construído não associadas com atividade física.

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|------------------------|----------------------------------|---|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Bojorquez et al., 2018 | Modelos de regressão Multinomial | Espaços públicos em buffers 400 m | Baixo vs moderado Nível de atividade física | 0,50 | 0,13-0,87 |
| | | Transporte público em buffers de 300 m entre espaços residências e públicos | Baixo vs moderado Nível de atividade física | 0,57 | -0,97-0,17 |
| Borchardt et al., 2019 | Regressão Poisson | Presença de parques e praças | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 0,86 | 0,65-1,14 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,74 | 0,53-1,03 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 1,04 | 0,87-1,24 |
| | | | Bicicleta | 1,01 | 0,71- 1,43 |
| | | Presença de trilhas/ciclovias | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 0,98 | 0,74-1,30 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,95 | 0,70-1,40 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 1,21 | 0,81-1,12 |
| | | | Bicicleta | 1,38 | 0,90-1,63 |

(Continua)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|----------------|--------------------------|--|---|-----------------------------|------------------------------------|
| | | Presença de ciclovias | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 1,43 | 0,91-2,08 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,96 | 0,90-2,28 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 0,86 | 0,80-1,15 |
| | | | Bicicleta | 0,91 | 0,53-1,38 |
| | | Presença de academias particulares/clubes esportivos | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 1,08 | 0,69-1,20 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,94 | 0,79-1,49 |
| | | | Bicicleta | 0,99 | 0,66-1,33 |
| | | Presença de academias públicas | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 0,95 | 0,75-1,32 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,95 | 0,70- 1,28 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 0,77 | 0,80-1,14 |
| | | | Bicicleta | 1,02 | 0,54-1,09 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|----------------|--------------------------|---|---|-----------------------------|------------------------------------|
| | | Número de pontos de ônibus | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 1,02 | 0,88-1,18 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,97 | 0,90-1,16 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 1,05 | 0,89-1,06 |
| | | | Bicicleta | 1,16 | 0,92-1,21 |
| | | Proximidade à beira-mar | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 1,41 | 0,85-1,58 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,96 | 0,84-2,37 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 0,99 | 0,79-1,18 |
| | | Proporção da iluminação pública | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 1,06 | 0,80-1,22 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,95 | 0,79-1,42 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 1,16 | 0,85-1,08 |
| | | | Bicicleta | 1,13 | 0,70-1,92 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|------------------------|--------------------------|---|---|-----------------------------|------------------------------------|
| | | Proporção de ruas pavimentadas | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 1,29 | 0,81-1,60 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,95 | 0,80-2,09 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 1,16 | 0,85-1,08 |
| | | | Bicicleta | 1,03 | 0,70-1,92 |
| | | Proporção de calçadas | Atividade física de lazer moderada e vigorosa | 0,94 | 0,77-1,38 |
| | | | Caminhada no tempo lazer | 0,98 | 0,61-1,44 |
| | | | Atividade física deslocamento caminhada | 0,81 | 0,84-1,15 |
| | | | Bicicleta | 0,77 | 0,40-1,49 |
| Faerstein et al., 2018 | Regressão Logística | Densidade das ruas: buffers 800 m | Atividade física de lazer | 0,71 | 0,38-1,31 |
| | | Proximidade de equipamentos de ginastica ao ar livre: buffers 800 m | Atividade física de lazer | 0,79 | 0,46-1,36 |
| | | Proximidade das praças: buffers 800 m | Atividade física de lazer | 1,05 | 0,63-1,76 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|------------------------|---|---|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Florindo et al., 2013 | Correlação Spearman e análise de Mann-Whitney | Densidade populacional | Atividade física de lazer | 0,01 | 0,699 |
| | | Densidade de comércios/serviços | Atividade física de lazer | 0,03 | 0,407 |
| | | Quantidade de ruas planas | Atividade física de lazer | 0,02 | 0,560 |
| | | Quantidade de conexões de ruas | Atividade física de lazer | 0,03 | 0,346 |
| Florindo et al., 2017 | Regressão Logística | Presença de destinos $\geq 2, 3$ em buffer: 1000 m e 1500 m | Caminhada no lazer | 1,21 | 0,80-1,85 |
| | | Presença de destinos $\geq 2,3$ em: buffer 1000 m e 1500 m | Prática de caminhada no lazer pelo menos 150 minutos | 0,92 | 0,58-1,46 |
| Giehl et al., 2016 | Regressão Logística | Uso misto do solo | Caminhada de transporte | 1,23 | 0,77-1,97 |
| | | Presença de espaços públicos | Caminhada de transporte | 0,66 | 0,46-1,00 |
| | | Densidade de ruas | Caminhada de transporte | 1,55 | 0,96-2,49 |
| Gomez et al., 2010 (a) | Regressão Logística | Densidade de parques públicos | Presença no programa ciclovía | 1,56 | 0,68-3,63 |
| | | Presença de ciclofaixas | Presença no programa ciclovía | 0,66 | 0,20-2,22 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|---------------------------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| Gomez et al., 2010 (b) | Regressão Logística | Densidade de parques públicos | ≥ 150 minutos de caminhada por semana | 1,08 | 0,81-1,43 |
| | | | ≥ 60 minutos de caminhada por semana | 0,64 | 0,44-0,93 |
| | | Conectividade de ruas | ≥ 150 minutos de caminhada por semana | 0,90 | 0,67-1,23 |
| | | | ≥ 60 minutos de caminhada por semana | 0,75 | 0,52-1,08 |
| | | Estação transmilenio | ≥ 150 minutos de caminhada por semana | 0,78 | 0,59-1,04 |
| | | | ≥ 60 minutos de caminhada por semana | 1,16 | 0,82-1,65 |
| | | Corredor de ciclo via | ≥ 150 minutos de caminhada por semana | 1,29 | 0,97-1,73 |
| | | Hino et al., 2013 | Regressão Logística | Uso misto do solo | Prevalência: Ciclismo como meio de de transporte (≥ 10 min/semana) |
| Acesso às ciclovias | Prevalência: Caminhada de transporte (≥ 150 min/semana) | | | 0,80 | 0,64-1,00 |
| Áreas de maior renda | Prevalência: Ciclismo como meio de de transporte (≥ 10 min/semana) | | | 0,26 | 0,08-0,81 |
| Maior número de semáforos | Prevalência: Ciclismo como meio de transporte (≥ 10 min/semana) | | | 0,27 | 0,09-0,88 |

(Continuação)

| Autores | Tipos de análises | Variáveis de ambiente construído | Variáveis de atividade física | OR e outras análises | Valor de <i>p</i> ou IC 95% |
|-----------------------|--|--|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Hino et al., 2019 | Regressão Multinível | Número de espaços públicos com equipamentos de atividade física de lazer ≥ 1 em buffers 500 m | Caminhada ≥ 150 minutos por semana | 0,84 | 0,72-0,99 |
| Jauregui et al., 2016 | Regressão Logística Multinível | Índice de <i>walkability</i> : segmentos de ruas com limite de velocidade em buffers 400 m | Deslocamento ativo: Caminhada ou Bicicleta | 0,84 | 0,72-0,97 |
| | | Segmentos de ruas alto (>20%): buffers 400 m | Deslocamento ativo: caminhada ou bicicleta | 0,67 | 0,44-1,02 |
| Salvo et al., 2014 | Regressão Logística | Número de rotas de trânsito: buffer 500 m | Atividade física: moderada/vigorosa | -23,8 | [10,6]; <i>p</i> = 0,04 |
| | | <i>Walkability</i> : buffers 500 m | Minutos semanais de atividade física moderada/vigorosa | -31,5 | [12,9]; <i>p</i> = 0,02 |
| | | <i>Walkability</i> : buffers 1000 m | Minutos semanais de atividade física moderada/vigorosa | -46,9 | [20,0]; <i>p</i> = 0,03 |
| Silva et al., 2017 | Regressão Logística | Espaços públicos abertos | Atividade física moderada/vigorosa | 0,5-10 | <i>p</i> = 0,05 |
| Nakamura et al., 2013 | Teste de qui-quadrado e Regressão de Poisson | Densidade populacional | Caminhada de transporte | 0,79 | 0,64-0,97 |
| | | Distância ≥ 1822 m do banco | Caminhada de transporte | 0,80 | 0,78-0,98 |
| Nakamura et al., 2016 | Regressão Multinível de Poisson | Densidade populacional: $\geq 0,68\text{km}^2/\text{m}^2$ | Atividade física total no lazer | 0,71 | 0,40-1,25 |
| | | Espaços privados para prática de atividade física: > 596 m | Atividade física moderada/ vigorosa | 0,50 | 0,27-0,92 |
| | | Espaços públicos para prática de atividade física: > 619m | Atividade física moderada/ vigorosa | 0,85 | 0,40-1,43 |

(Conclusão)

6 DISCUSSÃO

O objetivo desta dissertação foi revisar as evidências geradas por estudos que buscaram investigar a associação entre o ambiente construído avaliado por meio de medidas objetivas com a prática de AF nos países da América Latina. Os principais achados mostraram associações positivas entre alguns indicadores do ambiente construído como a conectividade de ruas, o uso misto do solo, o índice de *walkability* e a mistura de destinos, com as práticas de AF no tempo de lazer e como forma de transporte.

Alguns estudos utilizam índices para avaliar o ambiente construído, e dentre estes um dos mais utilizados é o *walkability*. Foi identificado que um alto índice de *walkability* está associado à caminhada como forma de transporte e AF moderada e vigorosa no lazer (REIS et al., 2013) e com o deslocamento ativo por meio de bicicleta ou caminhada (JAUREGUI et al., 2016). Entretanto, esse índice foi associado inversamente com a prática de AF total moderada e vigorosa (SALVO et al., 2014). Os resultados encontrados que envolvem esse índice demonstram uma consistência com países de alta renda, principalmente em AF de lazer e como forma de transporte (CERIN et al., 2009; FRANK et al., 2010; VAN DYCK et al., 2010). Para o desenvolvimento desse índice é importante levar em consideração as variáveis que o compõe dentro do contexto a ser investigado, principalmente os sociais e econômicos (SALVO et al., 2014). Cada país, cidade, região se diferem, e adaptá-los a sua realidade é importante.

Na categoria padrões do uso do solo, os indicadores como espaços públicos abertos foram associados com a prática de caminhada no lazer em adultos de São Paulo (FLORINDO et al., 2017). Indicador como proximidade das orlas e ciclovias do Rio de Janeiro foi associado com AF de lazer (FAERSTEIN et al., 2018). E, a construção de uma pista de caminhada associou-se com o aumento nos níveis de caminhada no lazer em adultos de Florianópolis (PAZIN et al., 2016). Além disso, um estudo realizado com dados da Rede IPEN que avaliou cidades em 10 países, incluindo os que fazem parte da América Latina, Curitiba (Brasil), Cuernavaca (México), Bogotá (Colômbia) identificaram que acessibilidade de destinos de bairros medidos objetivamente, como o acesso ao transporte público e parques, têm maiores chances de contribuir para AF moderada e vigorosa de adultos em escala global (CERIN et al., 2018).

Em relação ao método empregado para avaliação do ambiente construído o sistema de informação geográfica (SIG) tem se mostrado um método pertinente (SALLIS et al., 2016). Na América Latina, especificamente no Brasil, a utilização do SIG em estudos relacionando o

ambiente construído com AF foram publicados principalmente a partir de 2011 (HINO et al., 2011, JAIME et al., 2011). No entanto, Lopes et al. (2018), ressaltam a importância do uso de observações sistemáticas, para complementar os dados das análises de SIG. Nossos achados observaram estudos que utilizaram ambos os métodos (HINO et al., 2019; JAUREGUI et al., 2016). O uso de observações sistemáticas juntamente com SIG é pouco utilizado nos países da América Latina e uma possível explicação para a escassez de estudos envolvendo esta combinação de métodos é que para a medida de observação sistemática o pesquisador precisaria ir até o local a ser investigado, dependendo de recursos humanos e tempo. Contudo, as áreas vêm avançando na utilização de métodos de observações sistemáticas para sanar limitações destes instrumentos que necessitem ir ao campo. O uso de ferramentas como o *Google Street View* vem demonstrando eficiência em capturar imagens do ambiente construído com um menor custo-benefício (LU et al., 2019).

Além disto, nossos achados observaram que a maioria dos estudos utilizaram buffers circular e um *network*. Em relação ao tipo de buffer a ser utilizado não existe um consenso na literatura demonstrando qual é o melhor método a ser empregado. No entanto, quem determina o tipo de buffer é o pesquisador segundo as hipóteses e características que podem afetar a relação com o desfecho estudado. Frank et al. (2017) e Lopes et al. (2018), investigaram como os diferentes tipos de técnicas espaciais de buffers em um conjunto de indicadores do ambiente construído, comumente usados na literatura internacional, e testaram em associações com AF, os resultados foram semelhantes em cada técnica de buffers usadas. Entretanto, James et al. (2014), verificaram que diferentes tamanhos e formas de buffers podem influenciar nos resultados obtidos nas associações entre a caminhada auto relatada e o índice de massa corporal. Além disso, questões referentes ao contexto geográfico são importantes variáveis para estudos de associações entre o ambiente construído e diferentes tipos de comportamento. Os estudos supracitados buscaram investigar possíveis diferenças nos tipos de buffers utilizados. É interessante ressaltar, que esses estudos foram conduzidos em países de alta renda, pois seus resultados podem ser diferentes em países de baixa e média renda (SALVO et al., 2014).

Em relação a avaliação da AF, ressalta-se que a maioria dos estudos utilizaram o IPAQ longo nos domínios de lazer e transporte (HALLAL et al., 2010). No entanto, dois estudos utilizaram o questionário IPAQ e acelerômetros, demonstrando que a utilização dessa dupla é pouco utilizada nos estudos epidemiológicos, uma possível explicação para este fato é o custo do equipamento e a logística na organização da coleta dos dados. Ressalta-se, que a combinação do uso do acelerômetro com questionários pode fornecer informações mais

consistentes em relação a avaliação da AF. Em um estudo de revisão sistemática, Skender et al. (2016), observaram que o uso de acelerômetros fornece resultados um pouco mais consistentes em relação à AF autorreferida entre os homens. No entanto, devido à consistência geral limitada, diferentes aspectos medidos por cada método e diferenças nas dimensões estudadas, recomenda-se que os estudos usem questionários e acelerômetros para obter as informações mais precisas, uma vez que o uso de acelerômetros medem a AF de forma geral e o questionário corrobora com a especificidade da AF gerando resultados para os diferentes domínios (lazer e transporte), o que é importante para verificar associações com diferentes itens do ambiente construído.

Em relação a análise de qualidade, os resultados de cada domínio avaliado demonstraram um alto rigor metodológico conforme o instrumento *The Effective Public Health Practice Project* (EPHPP). Essa ferramenta já foi adaptada e utilizada em revisões sistemáticas de estudos observacionais e apresentou resultados satisfatórios (GUERRA et al., 2018; BARBOSA et al., 2019). No domínio “retiradas e desistências”, os resultados observados podem ser considerados uma limitação, principalmente dos estudos longitudinais, pois é necessário ter uma porcentagem de indivíduos até o término da coleta de dados (FAERSTEIN et al., 2018; PAZIN et al., 2016). Desistências podem acarretar no resultado final do estudo e na análise de qualidade referente a este domínio.

A força do presente estudo foi uma ampla revisão de estudos originais especificamente sobre avaliação de medidas objetivas do ambiente construído que analisaram como desfecho da AF nos países da América Latina. Além disso, compilar as informações obtidas nos estudos incluídos na síntese foi um grande desafio, dada a diversidade regional, cultural e econômica e esta dissertação pode fornecer informações importantes para novos estudos originais, pois apresenta uma descrição detalhada dos indicadores do ambiente construído e dos métodos de avaliação da AF utilizados nos estudos.

Porém, os resultados dos estudos originais encontrados na presente dissertação devem ser interpretados com cautela, pois a maioria das evidências positivas das relações entre indicadores do ambiente construído com práticas de AF foi obtida por meio de estudos transversais. Portanto deve-se ter cuidado ao extrapolar esses resultados devido ao viés de autosseleção do bairro, pois não se sabe ao certo se as pessoas escolheram o bairro pela estrutura ou por já serem mais fisicamente ativas (GILES-CORTI et al., 2013). Para se obter inferências causais mais fortes, mais estudos longitudinais e experimento naturais, devem ser realizados para aprofundar a compreensão dos resultados. Além disso, grande parte dos estudos foram realizados no Brasil e Colômbia. E mesmo dentro destes países, foram

limitados a algumas cidades. Por exemplo, no Brasil os estudos são oriundos principalmente de cidades como São Paulo e Curitiba. Uma possível explicação para concentração de estudos nos países supracitados é a rede *International Physical Activity and the Environment Network (IPEN-Study)*. É interessante ressaltar que não existe um consenso quanto aos tipos de instrumentos utilizados na análise de qualidade. Sendo assim, o critério de escolha é do pesquisador, com base no que vem sendo utilizado na leitura científica e com as características dos estudos incluídos na síntese. Outra limitação do presente estudo é que não foram realizadas buscas sistemáticas na literatura cinzenta, o que pode acarretar em possíveis perdas de estudos que não foram indexados em bases de dados de revistas científicas.

7 CONCLUSÃO

Os estudos apresentaram associações positivas com os indicadores do ambiente construído conectividade de ruas, uso misto do solo, *walkability* e proximidades de praças, ciclovias, estações de trem e metrô com prática de AF no lazer e transporte. Além disso, os métodos de avaliação do ambiente construído mais utilizados foram o sistema de informação geográfica (SIG) e associações estatísticas significativas e positivas foram obtidas principalmente em estudos transversais.

Algumas recomendações podem ser feitas a partir destes resultados: 1) mais estudos devem ser realizados com crianças, adolescentes e idosos; 2) explorar mais estudos em outras regiões que englobam a América Latina e mesmo dentro de diferentes cidades nos países, por exemplo, no Brasil; 3) avançar no uso de medidas objetivas (SIG) juntamente com medidas de observações sistemáticas e descrições dos tipos de buffers; 4) avançar no uso de acelerômetros juntamente com os questionários para avaliação da AF; 5) avançar com mais estudos com delineamento longitudinal.

Compreender os fatores que contribuem para a prática de AF fornecem informações para o planejamento urbano das cidades, criação de políticas públicas de saúde e com melhores condições de estruturas físicas para a prática de AF.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, T. C.; AZEVEDO, M. R.; HALLAL, P. C. Physical activity levels according to physical and social environmental factors in a sample of adults living in South Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. 2, p. 204-212, 2010.
- ARANGO, C. M. et al. Association between the perceived environment and physical activity among adults in Latin America: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, n. 122, 1-9, 2013.
- BARBOSA, J. P. A. S. et al. Walkability, overweight, and obesity in adults: a systematic review of observational studies. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 17, p. 1-17, 2019.
- BOJORQUEZ, I.; OJEDA-REVAH, L; DIAZ, R. Access to public spaces and physical activity for Mexican adult women. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, e00065217, 2018.
- BORCHARDT, J. L.; PAULITSCH, R. G.; DUMITH, S. C. The influence of built, natural and social environment on physical activity among adults and elderly in southern Brazil: a population-based study. **International Journal of Public Health**, v. 64, n. 5, p. 649-658, 2019.
- BROWNSON, R. C. et al. Measuring the built environment for physical activity: state of the science. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, n. 4, p. S99-S123, e12, 2009.
- CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.
- CERIN, E. et al. Cross-validation of the factorial structure of the Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS) and its abbreviated form (NEWS-A). **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 6, n. 32, p. 1-10, 2009.
- CERIN, E. et al. Objectively-assessed neighbourhood destination accessibility and physical activity in adults from 10 countries: an analysis of moderators and perceptions as mediators. **Social Science and Medicine**, v. 211, p. 282-293, 2018.
- CERVERO, R. et al. Influences of built environments on walking and cycling: lessons from Bogotá. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 3, n. 4, p. 203-226, 2009.
- CLARKE, K. C.; McLAFFERTY, S. L.; TEMPALSKI, B. J. On epidemiology and geographic information systems: a review and discussion of future directions. **Emerging Infectious Diseases**, v. 2, n. 2, p. 85-92, 1996.
- CRAIG, C. L. et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 8, p. 1381-1395, 2003.
- FAERSTEIN, E. et al. Associations of neighborhood socioeconomic, natural and built environmental characteristics with a 13-year trajectory of non-work physical activity among

civil servants in Rio de Janeiro, Brazil: The Pro-Saude Study. **Health and Place**, v. 53, p. 110-116, 2018.

FERDINAND, A. O. et al. The relationship between built environments and physical activity: a systematic review. **American Journal of Public Health**, v. 102, n. 10, p. e7-e13, 2012.

FLORINDO, A. A. et al. Cycling for transportation in São Paulo city: associations with bike paths, train and subway stations. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 4, p. 1-12, 2018.

FLORINDO, A. A. et al. Escore de ambiente construído relacionado com a prática de atividade física no lazer: aplicação numa região de baixo nível socioeconômico. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 2, p. 243-255, 2013.

FLORINDO, A. A. et al. Public open spaces and leisure-time walking in Brazilian adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 6, p. 1-12, 2017.

FLORINDO, A. A. et al. Walking for transportation and built environment in Sao Paulo city, Brazil. **Journal of Transport and Health**, v. 15, p. 1-11, 2019.

FLORINDO, A. A.; HALLAL, P. C. **Epidemiologia da atividade física**. São Paulo: Atheneu, 2011. 240 p.

FRANK, L. D. et al. International comparison of observation-specific spatial buffers: maximizing the ability to estimate physical activity. **International Journal of Health Geographics**, v. 16, n. 4, p. 1-13, 2017.

GIEHL, M. W. C. et al. Built environment and walking behavior among Brazilian older adults: a population-based study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 13, n. 6, p. 617-624, 2016.

GILES-CORTI, B. et al. The influence of urban design on neighbourhood walking following residential relocation: longitudinal results from the RESIDE study. **Social Science and Medicine**, v. 77, p. 20-30, 2013.

GOMES, C. S. et al. Physical and social environment are associated to leisure time physical activity in adults of a brazilian city: a cross-sectional study. **PloS One**, v. 11, n. 2, e0150017, 2016.

GOMEZ, L. F. et al. Built environment attributes and walking patterns among the elderly population in Bogotá. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 38, n. 6, p. 592-599, 2010.

GOMEZ, L. F. et al. Characteristics of the built environment associated with leisure-time physical activity among adults in Bogotá, Colombia: a multilevel study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. 2, p. S193-203, 2010.

GOMEZ, L. F. et al. Social conditions and urban environment associated with participation in the Ciclovía program among adults from Cali, Colombia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 1, p. 257-266, p. 2015.

GOMEZ, L. F. et al. Urban environment interventions linked to the promotion of physical activity. A mixed methods study applied to the urban context of Latin America. **Social Science and Medicine**, v. 131, p. 18-30, 2015.

GUERRA, P. H. et al. Systematic review of physical activity and sedentary behavior indicators in South-America preschool children. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, e2018112, 2020.

HALLAL, P. C. et al. Association between perceived environmental attributes and physical activity among adults in Recife, Brazil. **Journal Physical Activity and Health**, v. 7, n. 2, S213-S222, 2010.

HALLAL, P. C. et al. Comparison of short and full-length International Physical Activity Questionnaires. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 1, n. 3, p. 227-234, 2004.

HALLAL, P. C. et al. Lessons learned after 10 years of IPAQ use in Brazil and Colombia. **Journal Physical Activity and Health**, v. 7, n. 2, p. S259-S264, 2010.

HEATH, G. W. et al. The effectiveness of urban design and land use and transport policies and practices to increase physical activity: a systematic review. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. 1, p. S55-S76, 2006.

HINO, A. A. F. et al. Acessibilidade a espaços públicos de lazer e atividade física em adultos de Curitiba, Paraná, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 12, e00020719, 2019.

HINO, A. A. F. et al. Built environment and physical activity for transportation in adults from Curitiba, Brazil. **Journal of Urban Health**, v. 91, n. 3, p. 446-462, 2014.

HINO, A. A. F. et al. The built environment and recreational physical activity among adults in Curitiba, Brazil. **Preventive Medicine**, v. 52, n. 6, p. 419-422, 2011.

HINO, A. A. F.; REIS, R. S.; FLORINDO, A. A. Ambiente construído e atividade física: uma breve revisão dos métodos de avaliação. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 5, p. 387-394, 2010.

JAIME, P. C. et al. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. **Journal of Urban Health**, v. 88, n. 3, p. 567-581, 2011.

JAMES, P. et al. Effects of buffer size and shape on associations between the built environment and energy balance. **Health and Place**, v. 27, p. 162-170, 2014.

JAUREGUI, A. et al. A multisite study of environmental correlates of active commuting to school in Mexican children. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 13, n. 6, p. 325-332, 2016.

LARRANAGA, A. M. et al. The influence of built environment and travel attitudes on walking: a case study of Porto Alegre, Brazil. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 10, n. 4, p. 332-342, 2016.

LARRANAGA, A. M.; CYBIS, H. B. B. The relationship between built environment and walking for different trip purposes in Porto Alegre, Brazil. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. 9, n. 4, p. 568-580, 2014.

LEE, R. E. et al. The Physical Activity Resource Assessment (PARA) instrument: evaluating features, amenities and incivilities of physical activity resources in urban neighborhoods. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 2, n. 13, p. 1-9, 2005.

LESLIE, E. et al. Walkability of local communities: using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. **Health and Place**, v. 13, n. 1, p. 111-122, 2007.

LIBERATI, A. et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. **Research Methods and Reporting**, v. 339, b2700, 2009.

LONGLEY, P. A. et al. **Geographic Information Systems and Science**. England: John Wiley & Sons, 2005. 536 p.

LOPES, A. A. S. et al. O Sistema de Informação Geográfica em pesquisas sobre ambiente, atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 23, e0065, p. 1-11, 2018.

LU, Y. Using Google Street View to investigate the association between street greenery and physical activity. **Landscape and Urban Planning**, v. 191, p. 1-9, 2019.

MALAVASI, L. M. et al. Escala de mobilidade ativa no ambiente comunitário - News Brasil: retradução e reprodutibilidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 339-350, 2007.

MCCORMACK, G. R.; SHIELL, A. In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2011.

MELANSON, E. L. JR.; FREEDSON, P. S. Physical activity assessment: a review of methods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 385-396, 1996.

MUELLER, M. et al. Methods to systematically review and meta-analyse observational studies: a systematic scoping review of recommendations. **BMC Medical Research Methodology**, v. 18, n. 1, p. 1-18, 2018.

NAKAMURA, P. M. et al. Associação da caminhada no lazer e no transporte com ambiente construído em adultos do município de Rio Claro - SP. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 18, n. 4, p. 424-434, 2013.

NAKAMURA, P. M. et al. Association between private and public places and practice of physical activity in adults. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 18, n. 3, p. 297-310, 2016.

OLIVER, M; SCHOFIELD, G. M.; KOLT, G. S. Physical activity in preschoolers. **Sports Medicine**, v. 37, n. 12, p. 1045-1070, 2007.

OWEN, N. et al. Understanding environmental influences on walking: review and research agenda. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 27, n. 1, p. 67-76, 2004.

PAIVA, H. C.; CAMARGO, E. M.; REIS, R. S. Built environment and physical activity for the elderly: a systematic review of South America. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 23, e0024, 2018.

PARRA, D. C. et al. Perceived and objective neighborhood environment attributes and health related quality of life among the elderly in Bogotá, Colombia. **Social Science and Medicine**, v. 70, n. 7, p. 1070-1076, 2010.

PAZIN, J. et al. Effects of a new walking and cycling route on leisure-time physical activity of Brazilian adults: a longitudinal quasi-experiment. **Health and Place**, v. 39, p. 18-25, 2016.

REIS, R. S. et al. Walkability and physical activity: findings from Curitiba, Brazil. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 45, n. 3, p. 269-275, 2013.

SALLIS, J. F. et al. Distance between homes and exercise facilities related to frequency of exercise among San Diego residents. **Public Health Report**, v. 105, n. 2, p. 179-185, 1990.

SALLIS, J. F. et al. Neighborhood built environment and income: examining multiple health outcomes. **Social Science and Medicine**, v. 68, n. 7, p. 1285-1293, 2009.

SALLIS, J. F. et al. Neighborhood environments and physical activity among adults in 11 countries. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, n. 6, p. 484-490, 2009.

SALLIS, J. F. et al. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. **Lancet**, v. 387, n. 10034, p. 2207-2217, 2016.

SALVO, D. et al. Characteristics of built environment in relation to objectively measured physical activity among Mexican adults, 2011. **Preventing Chronic Disease**, v. 11, e147, 2014.

SALVO, D. et al. Overcoming the challenges of conducting physical activity and built environment research in Latin America: IPEN Latin America. **Preventive Medicine**, v. 69, n. 1, p. S86-S92, 2014.

SILVA, I. C. M. et al. Built environment and physical activity: domain- and activity-specific associations among Brazilian adolescents. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 1-11, 2017.

SKENDER, S. et al. Accelerometry and physical activity questionnaires - a systematic review. **BMC Public Health**, v. 16, p. 1-10, 2016.

THOMAS, B. H. et al. A process for systematically reviewing the literature: providing the research evidence for public health nursing interventions. **Worldviews on Evidence-based Nursing**, v. 1, n. 3, p. 176-184, 2004.

THORNTON, L. E.; PEARCE, J. R.; KAVANAGH, A. M. Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a glossary. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 71, p. 1-9, 2011.

TROIANO, R. P. et al. Evolution of accelerometer methods for physical activity research. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 13, p. 1019-1023, 2014.

VAN DYCK, D. et al. Neighborhood SES and walkability are related to physical activity behavior in Belgian adults. **Preventive Medicine**, v. 50, n. 1, p. S74-S79, 2010.

ZEGRAS, P. C. Influence of land use on travel behavior in Santiago, Chile. **Journal of Transportation Research Record**, v. 1898, n. 1, p. 175-182, 2004.

APÊNDICE A - EFFECTIVE PUBLIC HEALTH PRACTICE PROJECT (ADAPTADO)

| | | REFERÊNCIA |
|-----------------------------------|---|---|
| A) VIÉS DE SELEÇÃO | (Q1) Os indivíduos selecionados para participar do estudo são representativos da população-alvo? | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) Cross-Sectional (1); Case-Control (2); Cohort (3) |
| B) DESENHO DO ESTUDO | (Q1) Há descrição sobre a representatividade da amostra? (<i>S= 1; N= 0</i>) (Q2) O método de amostragem foi descrito? (<i>S= 1; ND= 0; DI= -1</i>) (Q3) O método foi apropriado (<i>Random = 1; ND = 0; Convenience = -1</i>) | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) |
| C) CONFUNDIDORES | (Q2) Confundidores relevantes foram controlados (no projeto [por exemplo, estratificação, correspondência] ou análise)? (<i>S= 1; ND= 0; DI= -1</i>) | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) |
| D) CEGAMENTO | (Q1) O (s) avaliador (es) tinha conhecimento da intervenção ou do estado de exposição dos participantes? (<i>S= 1; N= 0</i>) (Q2) Os participantes do estudo estavam cientes da questão de pesquisa (<i>S= 1; N= 0</i>) | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) |
| E) FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO | (Q2) Há relato de validação prévia da ferramenta (aqui definir desfecho) (<i>S= 1; N= 0</i>) (Q3) Há informações que possibilitem a replicação do instrumento (<i>S= 1; N= 0</i>) | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) |
| F) RETIRADA E SAÍDAS | (Q1) Os levantamentos e desistências foram reportados em termos de números e / ou razões por grupo? (<i>S= 1; N= 0</i>) (Q2) Indique a porcentagem de participantes que completaram o estudo (<i>≥80%= 1; 60-79% ou ND= 0; ≤59%= -1</i>) | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) |
| G) ANÁLISES | (Q3) Os métodos estatísticos são apropriados para o desenho do estudo?? (<i>S= 1; ND= 0; DI= -1</i>) | RATE (STRONG= 1/MODERATE= 0/ WEAK= -1) |
| | | TOTAL |

ANEXO A - QUALITY ASSESSMENT TOOL FOR QUANTITATIVE STUDIES

QUALITY ASSESSMENT TOOL FOR QUANTITATIVE STUDIES



COMPONENT RATINGS

A) SELECTION BIAS

(Q1) Are the individuals selected to participate in the study likely to be representative of the target population?

- 1 Very likely
- 2 Somewhat likely
- 3 Not likely
- 4 Can't tell

(Q2) What percentage of selected individuals agreed to participate?

- 1 80 - 100% agreement
- 2 60 - 79% agreement
- 3 less than 60% agreement
- 4 Not applicable
- 5 Can't tell

| RATE THIS SECTION | STRONG | MODERATE | WEAK |
|-------------------|--------|----------|------|
| See dictionary | 1 | 2 | 3 |

B) STUDY DESIGN

Indicate the study design

- 1 Randomized controlled trial
- 2 Controlled clinical trial
- 3 Cohort analytic (two group pre + post)
- 4 Case-control
- 5 Cohort (one group pre + post (before and after))
- 6 Interrupted time series
- 7 Other specify _____
- 8 Can't tell

Was the study described as randomized? If NO, go to Component C.

No Yes

If Yes, was the method of randomization described? (See dictionary)

No Yes

If Yes, was the method appropriate? (See dictionary)

No Yes

| RATE THIS SECTION | STRONG | MODERATE | WEAK |
|-------------------|--------|----------|------|
| See dictionary | 1 | 2 | 3 |

C) CONFOUNDERS**(Q1) Were there important differences between groups prior to the intervention?**

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

The following are examples of confounders:

- 1 Race
- 2 Sex
- 3 Marital status/family
- 4 Age
- 5 SES (income or class)
- 6 Education
- 7 Health status
- 8 Pre-intervention score on outcome measure

(Q2) If yes, indicate the percentage of relevant confounders that were controlled (either in the design (e.g. stratification, matching) or analysis)?

- 1 80 – 100% (most)
- 2 60 – 79% (some)
- 3 Less than 60% (few or none)
- 4 Can't Tell

| RATE THIS SECTION | STRONG | MODERATE | WEAK |
|-------------------|--------|----------|------|
| See dictionary | 1 | 2 | 3 |

D) BLINDING**(Q1) Was (were) the outcome assessor(s) aware of the intervention or exposure status of participants?**

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

(Q2) Were the study participants aware of the research question?

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

| RATE THIS SECTION | STRONG | MODERATE | WEAK |
|-------------------|--------|----------|------|
| See dictionary | 1 | 2 | 3 |

E) DATA COLLECTION METHODS**(Q1) Were data collection tools shown to be valid?**

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

(Q2) Were data collection tools shown to be reliable?

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

| RATE THIS SECTION | STRONG | MODERATE | WEAK |
|-------------------|--------|----------|------|
| See dictionary | 1 | 2 | 3 |

F) WITHDRAWALS AND DROP-OUTS

(Q1) Were withdrawals and drop-outs reported in terms of numbers and/or reasons per group?

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell
- 4 Not Applicable (i.e. one time surveys or interviews)

(Q2) Indicate the percentage of participants completing the study. (If the percentage differs by groups, record the lowest).

- 1 80 - 100%
- 2 60 - 79%
- 3 less than 60%
- 4 Can't tell
- 5 Not Applicable (i.e. Retrospective case-control)

| RATE THIS SECTION | STRONG | MODERATE | WEAK | |
|-------------------|--------|----------|------|----------------|
| See dictionary | 1 | 2 | 3 | Not Applicable |

G) INTERVENTION INTEGRITY

(Q1) What percentage of participants received the allocated intervention or exposure of interest?

- 1 80 - 100%
- 2 60 - 79%
- 3 less than 60%
- 4 Can't tell

(Q2) Was the consistency of the intervention measured?

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

(Q3) Is it likely that subjects received an unintended intervention (contamination or co-intervention) that may influence the results?

- 4 Yes
- 5 No
- 6 Can't tell

H) ANALYSES

(Q1) Indicate the unit of allocation (circle one)

community organization/institution practice/office individual

(Q2) Indicate the unit of analysis (circle one)

community organization/institution practice/office individual

(Q3) Are the statistical methods appropriate for the study design?

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

(Q4) Is the analysis performed by intervention allocation status (i.e. intention to treat) rather than the actual intervention received?

- 1 Yes
- 2 No
- 3 Can't tell

GLOBAL RATING**COMPONENT RATINGS**

Please transcribe the information from the gray boxes on pages 1-4 onto this page. See dictionary on how to rate this section.

| | | | | | |
|----------|---------------------------------|---------------|-----------------|-------------|----------------|
| A | SELECTION BIAS | STRONG | MODERATE | WEAK | |
| | | 1 | 2 | 3 | |
| B | STUDY DESIGN | STRONG | MODERATE | WEAK | |
| | | 1 | 2 | 3 | |
| C | CONFOUNDERS | STRONG | MODERATE | WEAK | |
| | | 1 | 2 | 3 | |
| D | BLINDING | STRONG | MODERATE | WEAK | |
| | | 1 | 2 | 3 | |
| E | DATA COLLECTION METHOD | STRONG | MODERATE | WEAK | |
| | | 1 | 2 | 3 | |
| F | WITHDRAWALS AND DROPOUTS | STRONG | MODERATE | WEAK | |
| | | 1 | 2 | 3 | Not Applicable |

GLOBAL RATING FOR THIS PAPER (circle one):

| | | |
|---|----------|----------------------------|
| 1 | STRONG | (no WEAK ratings) |
| 2 | MODERATE | (one WEAK rating) |
| 3 | WEAK | (two or more WEAK ratings) |

With both reviewers discussing the ratings:

Is there a discrepancy between the two reviewers with respect to the component (A-F) ratings?

No Yes

If yes, indicate the reason for the discrepancy

| | |
|---|---|
| 1 | Oversight |
| 2 | Differences in interpretation of criteria |
| 3 | Differences in interpretation of study |

Final decision of both reviewers (circle one):

| | |
|----------|-----------------|
| 1 | STRONG |
| 2 | MODERATE |
| 3 | WEAK |