

## AMBIENTES PARA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E PERFIL SOCIOECONÔMICO LOCAL: UM ESTUDO METODOLÓGICO

Bruno Lofrano Porto

Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Brasília, DF, Brasil  
[brunolofranopporto@gmail.com](mailto:brunolofranopporto@gmail.com)

Vinicius Vasconcelos

Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Brasília, DF, Brasil  
[vinicius.vasoncelos@unb.br](mailto:vinicius.vasoncelos@unb.br)

Luiz Guilherme Grossi Porto

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Brasília, DF, Brasil  
[luiporto@unb.br](mailto:luiporto@unb.br)

Renato Fontes Guimarães

Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Brasília, DF, Brasil  
[renatofg@unb.br](mailto:renatofg@unb.br)

Helen da Costa Gurgel

Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Brasília, DF, Brasil  
[helengurgel@unb.br](mailto:helengurgel@unb.br)

### RESUMO

A prática regular de atividade física (AF) está associada a uma série de benefícios à saúde, especialmente no que diz respeito à prevenção de doenças. Um fator identificado como significativamente impactante para a prática de AF, tanto positivamente quanto negativamente, é o ambiente construído e natural. Sabe-se também que o perfil socioeconômico pode influenciar as características do ambiente. Assim, este estudo teve como objetivo identificar quais características do ambiente e do perfil socioeconômico local são mais relevantes para a promoção da AF, investigando suas contribuições a partir de um banco de dados secundário. Para tanto, aplicou-se a análise de componentes principais (ACP) ao banco de dados contendo variáveis do perfil socioeconômico local e características do ambiente construído e natural. Os resultados revelaram que as variáveis ambientais são mais significativas que o perfil socioeconômico nesse caso, ao apresentarem maiores auto vetores de contribuição para os eixos principais da ACP. Por fim, observou-se que nem todas as variáveis ambientais tendem a aumentar na mesma proporção que a renda. Nossos achados são de grande importância metodológica para estudos sobre ambiente e atividade física.

**Palavras-chave:** Geografia da Saúde. Atividade Física. Perfil Socioeconômico.

### ENVIRONMENTS FOR PHYSICAL ACTIVITY AND LOCAL SOCIOECONOMIC PROFILE: A METHODOLOGICAL STUDY

### ABSTRACT

Regular physical activity (PA) is associated with numerous health benefits, particularly with regard to disease prevention. One factor identified as having a significant impact on PA, both positive and negative, is the built and natural environment. The local socioeconomic profile is known to influence the environment. Therefore, we investigated a secondary database to identify which environmental and socioeconomic characteristics are more relevant for promoting PA. This research consisted of applying a principal component analysis (PCA) to a database containing variables describing the local socioeconomic profile and the characteristics of the natural and built environments. The results showed that environmental variables were more significant than the socioeconomic profile in this case because they exhibited higher eigenvector contributions to the main PCA axis. Finally, we observed that not all environmental variables exhibit a proportional increase with income. We believe that these

findings are of great methodological importance for environmental and physical activity studies.

**Keywords:** Built Environment. Principal Component Analysis. Health Geography.

## INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física se associa a uma série de benefícios para a saúde. Entre eles, podemos citar a menor morbimortalidade geral e a diminuição do risco de várias doenças, especialmente as crônicas não transmissíveis, como obesidade, diabetes, hipertensão arterial e doença arterial coronariana (Carey; Whelton, 2017; ACC/AHA Hypertension Guideline Writing Committee, 2018; Cleven et al., 2020; Jakicic et al., 2024). Segundo estudo de Kany et al. (2024), com base em dados do estudo prospectivo do U.K. Biobank, que avaliou mais de 89 mil participantes, pessoas que cumprem as recomendações mínimas de atividade física propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (150 minutos ou mais de atividade física moderada a vigorosa por semana) tiveram risco reduzido para mais de 200 doenças, em comparação com as pessoas inativas. Os principais benefícios foram observados nos desfechos cardiometaabólicos, como hipertensão arterial (com redução maior que 20% no risco) e diabetes (com mais de 40% de redução). Além disso, pessoas fisicamente ativas desenvolvem características de resiliência contra outras doenças, especialmente nos sistemas cardiovascular e ósseo. A atividade física também está relacionada à melhora do humor e à diminuição dos sintomas de ansiedade e depressão (Warburton et al., 2006; Kandola et al., 2019).

Além disso, é preciso considerar a promoção da atividade física como uma questão de saúde pública, pois os sistemas de saúde se beneficiariam ao atender populações mais ativas (Pišot, 2022; Santos et al., 2023). Um estudo clássico de Lee et al. (2012) estimou que a inatividade física era responsável por cerca de 5,3 milhões de mortes anuais em todo o mundo. Se 10% das pessoas inativas se tornassem ativas, seria possível evitar cerca de 530 mil mortes por ano. Uma população mais ativa torna-se mais resiliente às doenças, e a tendência é que haja uma diminuição da demanda pelos sistemas de saúde, pois muitos agravos e doenças poderiam ser evitados (Cleven et al., 2020; Ross et al., 2016; WHO, 2022). Estudo de Santos et al. (2023) aponta que os custos da inatividade física para os sistemas de saúde podem chegar a cerca de 520 bilhões de dólares em 2030, caso as prevalências de inatividade física não diminuam até lá. Dessa forma, torna-se importante para o bem-estar comunitário que a promoção da atividade física (AF) seja um ponto focal de políticas públicas locais, estaduais e nacionais (Minatto et al., 2023; Saúde, 2022).

Nesse sentido, a comunidade científica tem se esforçado para identificar possíveis fatores facilitadores e motivadores para a prática de atividade física, bem como questões que podem atuar como barreiras (Bauman et al., 2002; 2012; Salmon et al., 2003). Ao pesquisar artigos científicos na base de dados PubMed utilizando a estrutura de busca "(physical activity) AND (barrier) AND (facilitator OR enabler)" (atividade física e barreira e [facilitador ou motivador]), obtiveram-se 4.605 resultados, a maioria (86%) publicada nos últimos 10 anos. Dentro os múltiplos fatores possíveis de facilitar ou dificultar a prática de atividade física, o ambiente local aparece com certo destaque, podendo facilitar ou dificultar sua prática (Renalds et al., 2010; Arango et al., 2013; Zhang et al., 2019). É importante explicar que a maior parte dos artigos discute o ambiente construído (AC), ou seja, a investigação tende a ser mais atrelada aos elementos artificiais da paisagem. Os numerosos estudos já desenvolvidos sobre o assunto deixam clara a relação intrínseca entre o ambiente e a AF, apesar de ser difícil quantificar essa relação estatística ou provar causalidade (Bird et al., 2018).

Muitos estudos, distribuídos globalmente, investigaram, de diferentes maneiras, a relação entre AC e AF. Os resultados evidenciam como o ambiente impacta a AF, ou seja, se o AC facilita ou dificulta sua prática, quais modalidades, intensidades e domínios são influenciados. Esses aspectos podem variar consideravelmente de acordo com características locais e populacionais (Arango et al., 2013). Para efeitos de estudos epidemiológicos e das recomendações de atividade física (AF) para a saúde, a intensidade das AFs tem sido usualmente classificada como leve, moderada ou vigorosa, de acordo com seu gasto energético, estimado em taxas de equivalente metabólico (MET), da sigla em inglês. Assim, as AFMV são aquelas praticadas com intensidade igual ou superior a 6 METs, correspondendo a uma percepção subjetiva de esforço igual ou superior a 5 em uma escala de 0 a 10. As recomendações de atividade física para a saúde também estimulam a prática de atividade física em todos os domínios, classicamente definidos como lazer (tempo livre), transporte (deslocamento),

trabalho/estudo e ambiente doméstico (Porto et al., 2023). Desse modo, é importante observar que, em geral, as evidências indicam que locais com muitos espaços públicos de lazer (EPL), bem distribuídos, iluminados, seguros, com boa infraestrutura e de fácil acesso, tendem a estar relacionados com altas taxas de prevalência de AF. Por outro lado, áreas com poucos EPLs, de difícil acesso, com infraestrutura ruim e insegurança, costumam estar associadas a um menor número de pessoas ativas (Sallis et al., 2018; Van Cauwenberg et al., 2015; Christie et al., 2021; Sallis et al., 2020).

Ainda sobre a relação entre ambiente e AF, um artigo de revisão desenvolvido por Salvo et al. (2018) produziu um quadro-resumo das associações específicas comprovadas entre AC e AF, mostrando a grande quantidade de relações e impactos, bem como a alta variedade de formas que essas relações podem assumir no espaço e no território. Um estudo abrangente, que avaliou as características do ambiente em quatorze cidades de cinco continentes, observou que os participantes que residiam em bairros considerados mais "amigáveis" à atividade física tinham de 68 a 89 minutos a mais de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) do que aqueles que residiam em áreas menos favoráveis à prática de AF. Essa diferença correspondeu a 45% a 59% das recomendações mínimas de atividade física para a saúde (150 minutos por semana de atividade física moderada a vigorosa). Os autores destacam que o ambiente urbano tem grande potencial de contribuir significativamente para o nível de atividade física das populações (Sallis et al., 2016).

Reconhecendo a relação entre o ambiente e a atividade física (AF) e a importância fundamental da prática regular de AF para a promoção da saúde e a redução da morbimortalidade, faz-se imperioso investigar também quais fatores estão associados à qualidade do ambiente construído para a prática de atividades físicas e, especificamente, à rede de espaços públicos de lazer. Destaca-se ainda a necessidade de atenção específica a esses espaços, considerando as iniquidades sociais que impactam a saúde de modo geral e a prática de atividade física em particular, principalmente em países com grandes desigualdades sociais, como o Brasil (Cruz et al., 2022; Santos et al., 2019).

Nos Estados Unidos, um país de alta renda, um relatório de 2012 do Instituto de Medicina indicou a importância de se melhorar o ambiente construído para promover a atividade física, destacando a necessidade de se pensar no ambiente como parte de políticas públicas de promoção da AF e, consequentemente, da saúde. Dessa maneira, estudos que contribuem para um melhor entendimento da relação entre o ambiente e a atividade física são importantes para fortalecer a conexão entre a saúde pública e o planejamento urbano, visando à criação de políticas públicas holísticas e efetivas (ZHONG et al., 2022), considerando principalmente as promissoras evidências sobre a possibilidade de se intervir no ambiente para aumentar a prática de atividades físicas (MCCORMACK et al., 2022; WEXLER et al., 2021).

Por outro lado, é importante ressaltar que o ambiente pode ser observado e descrito de muitas formas: objetivamente (quantitativamente), subjetivamente (qualitativamente), por meio de indicadores, pela capacidade de acesso ou até por medidas indiretas, como o perfil socioeconômico (Christie et al., 2021; Sallis et al., 2018; Bird et al., 2018). Um problema central das investigações sobre a atividade física (AF) e suas relações com o ambiente, para o qual esta pesquisa pretende contribuir, é a capacidade de sintetizar grandes volumes de dados em suas características mais relevantes. É crucial também conhecer variáveis relevantes (e não redundantes), por exemplo, para a melhor escolha teórica na inclusão em modelos estatísticos.

A ACP é uma metodologia amplamente utilizada para resumir grupos de dados em porções menores, chamadas de componentes principais. Essa metodologia possui diversos usos, podendo ser aplicada para uma melhor compreensão de um banco de dados específico ou até mesmo para a interpretação de imagens (Greenacre et al., 2022). Ela é utilizada, por exemplo, em estudos de paisagem, pedologia e morfologia. Nesses casos, o método é aplicado para identificar, com base tanto em estudos de campo quanto em dados de sensoriamento remoto, características específicas de maior relevância para uma determinada paisagem ou região (Cruz et al., 2018; Gomes et al., 2004; Silva Júnior e Pacheco, 2021). Nesse contexto, acredita-se que a ACP possa contribuir significativamente para a área de atividade física (AF) e o ambiente construído.

Dessa forma, este estudo objetivou analisar a contribuição de variáveis da infraestrutura pública para a prática de atividade física (AF) e o perfil socioeconômico das Regiões Administrativas (RAs) do Distrito Federal (DF), por meio de uma análise de componentes principais (ACP) de variáveis ambientais e socioeconômicas, a partir de um conjunto de dados secundários públicos. Os objetivos específicos foram: i) identificar se as regiões de alta renda possuem um ambiente melhor para a prática de AF; e ii) avaliar se os espaços públicos mais relacionados a domínios específicos de AF são mais

significativos ou se esses domínios são igualmente representados. Trata-se, portanto, de um estudo focado em métodos de análise, com o objetivo de subsidiar pesquisas futuras interessadas em avaliar possíveis relações entre variáveis ambientais e socioeconômicas e o nível de atividade física. Para tanto, visando uma maior aplicabilidade futura dos resultados desta pesquisa, foram utilizadas variáveis de domínio público, regularmente coletadas por órgãos estatais, como a Codeplan (Companhia de Planejamento do Distrito Federal), no caso do Distrito Federal. A pesquisa, que tem como foco a melhor utilização de dados secundários, é de especial importância na área da saúde, considerando sua ampla e crescente utilização nesse campo (Drumond et al., 2009; Näher et al., 2023).

O presente trabalho está organizado de modo a apresentar, na seção de materiais e métodos, a área de estudo, os dados e as análises estatísticas desenvolvidas. Em seguida, são apresentados os resultados da análise realizada, bem como uma discussão sobre sua relevância, inferências a serem realizadas e comparativos com a literatura atual. Por fim, as considerações finais apresentam uma síntese dos principais resultados e sugestões para investigações futuras.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### **Caracterização da área de estudo**

O Distrito Federal (DF) é uma unidade da federação com uma organização administrativa única no Brasil. Como não há municípios, também não há prefeitos. Sua área é dividida em Regiões Administrativas (RA), que têm menor capacidade de autogestão que os municípios (TJDFT, 2016). Atualmente, existem 35 RAs com áreas, populações e organizações espaciais consideravelmente diferenciadas entre si. Porém, quando a pesquisa começou a ser desenvolvida, existiam somente 33 RAs. Por conta disso e da limitada disponibilidade de dados das duas mais recentes, optou-se por efetuar a análise unicamente nas 33 RAs. As duas RAs mais recentes que não foram utilizadas separadamente no estudo são Água Quente e Arapoanga.

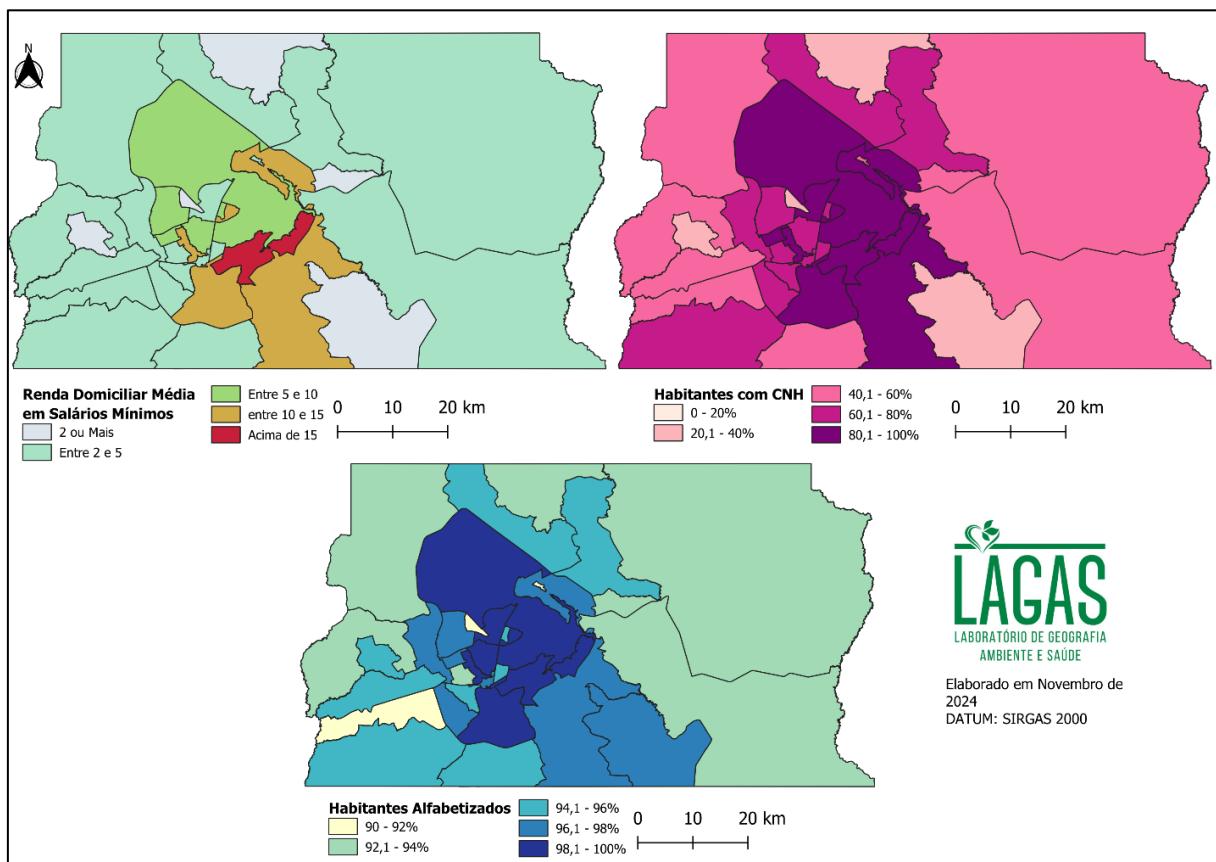
Ademais, o processo de urbanização do Distrito Federal é muito peculiar, devido à rápida velocidade de crescimento e à forma como esse crescimento foi conduzido, resultando em um cenário intenso de exclusão e disparidade socioespacial (Li et al., 2022). A desigualdade socioeconômica do DF pode ser observada, por exemplo, ao se analisar a renda das RAs. A RA mais rica, Lago Sul, tem uma renda domiciliar média mais de 15 vezes maior que a do Setor Complementar de Indústria e Abastecimento (SCIA) - Estrutural (Lago Sul: R\$ 31.322,91; SCIA-Estrutural: R\$ 2.014,03) (CODEPLAN, 2022). Outro exemplo da desigualdade, relacionado especificamente ao objeto de análise deste artigo, é a porcentagem de habitantes que afirmam haver uma quadra esportiva na rua de suas casas. Esse percentual é de 95,5% na RA Sudoeste/Octogonal e de somente 15,8% na RA Sol Nascente/Pôr do Sol (CODEPLAN, 2022). A Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan) divide as RAs em quatro níveis de renda: alta, média-alta, média-baixa e baixa.

É importante destacar que a urbanização do Distrito Federal (DF) aconteceu de forma muito acelerada. Entre a inauguração de Brasília, em 1960, e o censo demográfico de 1980, a população se multiplicou mais de sete vezes, ultrapassando a marca de um milhão de habitantes e alcançando rapidamente mais de dois milhões no censo do ano 2000. Atualmente, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do DF é de aproximadamente 2.982.818 habitantes. É importante observar, entretanto, que esses moradores estão distribuídos de maneira muito heterogênea entre as Regiões Administrativas (RAs). Enquanto Ceilândia possui mais de 350 mil habitantes, há RAs, como SIA e Varjão, com apenas 1.262 e 8.663 habitantes, respectivamente (CODEPLAN, 2022). Além disso, a urbanização ocorreu de tal forma que a população mais rica se instalou no Plano Piloto e nas demais RAs centrais, enquanto a de menor renda foi forçada a se instalar nas regiões periféricas (Paviani, 2007). Por conta disso, a realidade hoje ainda é de alta concentração de renda próxima ao Plano Piloto e de perfil socioeconômico desfavorável em algumas periferias do DF.

As figuras 1 e 2 apresentam quatro mapas coropléticos que explicam a distribuição espacial de quatro indicadores socioeconômicos das RAs do Distrito Federal (DF): renda domiciliar média, porcentagem de habitantes com carteira nacional de habilitação (CNH), porcentagem de habitantes alfabetizados e porcentagem de lotes regularizados. É notável que os valores altos, especialmente os referentes à renda, à alfabetização e à posse de CNH, estejam concentrados nas RAs da porção central do DF. É importante citar o motivo pelo qual a posse de CNH é um importante indicador socioeconômico

especificamente para o DF. Ela é um importante indicador de perfil socioeconômico por dois motivos: o alto custo para obtenção da habilitação e a infraestrutura de transporte do DF. O processo de aquisição da CNH custa, em média, mais de R\$ 2.000,00 (dados obtidos de instituições de formação de condutores de veículos), valor muito próximo à renda domiciliar média de algumas regiões administrativas (RAs). Além disso, no Distrito Federal, o transporte individual de automóvel é o meio mais viável, associado a maiores salários. Poucos indivíduos residem próximos ao trabalho (Reis et al., 2014). Nesse contexto, a posse da CNH indica um perfil socioeconômico de renda mais elevada.

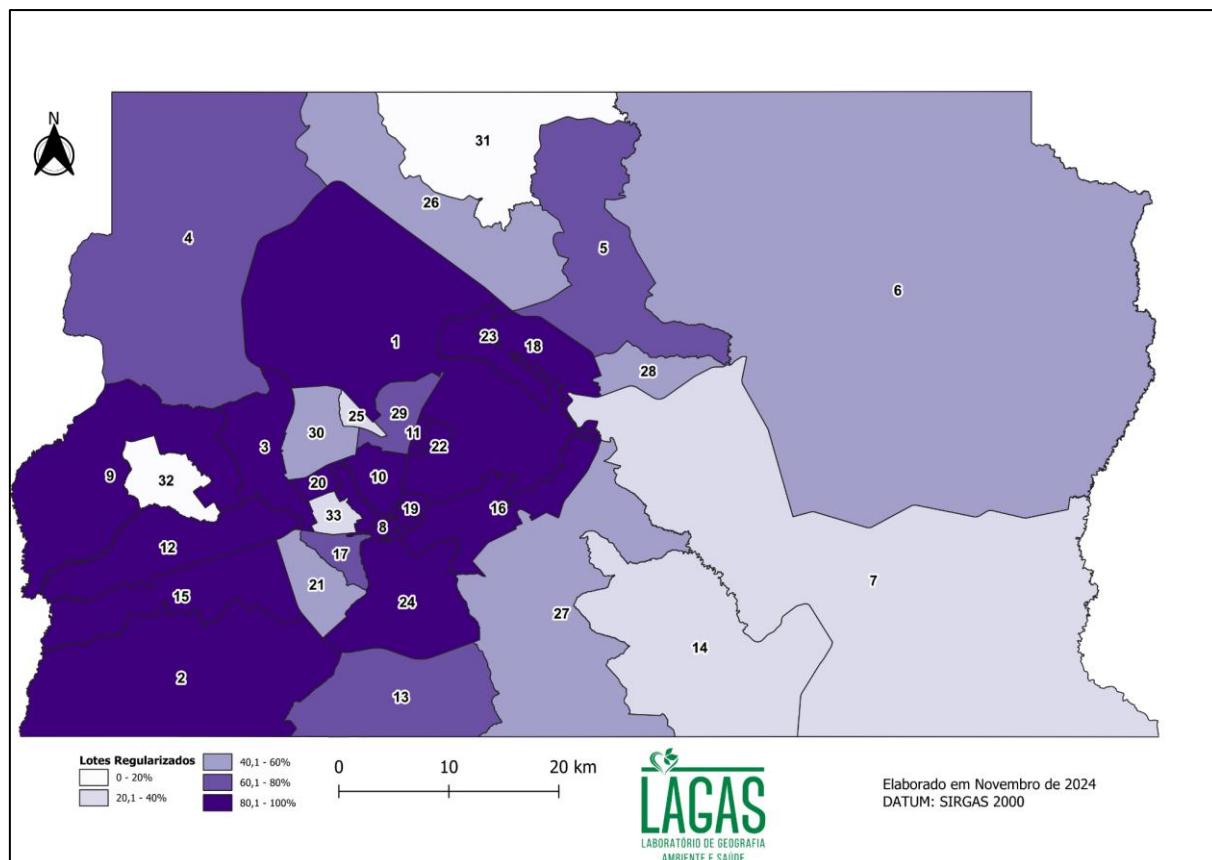
Figura 1 - Distrito Federal: Mapas coropléticos das variáveis de renda, posse de CNH e alfabetização para as Regiões Administrativas, 2025



Fonte: CODEPLAN, 2021; DISTRITO FEDERAL, 2025. Elaboração: Os autores, 2025.

No entanto, o mapa dos lotes regularizados (Figura 2) mostra uma realidade um pouco diferente. Os altos valores de regularização fundiária não se concentram somente no centro. De fato, observou-se que as RAs mais antigas tendem a ter uma parcela maior de lotes regularizados. Por isso, optou-se por rotular as RAs com seus respectivos números, que indicam quão antigas elas são visto que a primeira RA criada foi a RA 1 e a mais recente, a RA 33. Em suma, o Distrito Federal tem, em sua porção central, um perfil socioeconômico mais privilegiado e de maior renda, enquanto as áreas periféricas apresentam um perfil menos favorecido.

Figura 2 - Distrito Federal: Mapa coroplético da porcentagem de lotes regularizados por Região Administrativa, 2025



Fonte: CODEPLAN, 2021; DISTRITO FEDERAL, 2025. Elaboração: Os autores, 2025.

## Dados

Todas as variáveis utilizadas na análise de componentes principais (ACP), detalhada adiante, foram produzidas pela Codeplan no âmbito da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), cuja última edição foi realizada em 2021. Embora todas as variáveis tenham sido incluídas na ACP, as dividimos em dois grupos: variáveis ambientais e variáveis socioeconômicas. Todas as variáveis obtidas no site da Codeplan estavam espacialmente agregadas no nível de RA.

As variáveis ambientais são qualitativas e de auto percepção do respondente, sendo a maioria delas. Essas variáveis indicam a porcentagem de habitantes de cada RA que afirma haver determinado tipo de espaço público de lazer na rua de sua residência. Há também variáveis referentes à percepção da qualidade da calçada da rua na qual o respondente reside. Optou-se por utilizar a porcentagem de pessoas que responderam que a calçada da rua em que moram é ótima, embora houvesse também as opções de resposta "boa", "média", "ruim" ou "péssima". No total, são sete variáveis ambientais qualitativas, abrangendo cinco tipos diferentes de espaços públicos de lazer: ciclovias, jardins ou parques, praças, academias públicas e quadras esportivas. As outras duas variáveis representam as calçadas, conforme explicado, e a porcentagem de pessoas que responderam que a rua em que residem é arborizada. Por fim, é importante citar que, para algumas RAs, a amostra de respondentes da pesquisa era muito pequena, e por isso o valor de algumas variáveis não foi divulgado. Isso não significa que o valor é nulo, mas que ele é muito pequeno para configurar uma amostra aleatória. Para evitar problemas nos cálculos da ACP, as células vazias foram preenchidas com o valor de 1%.

As variáveis utilizadas para representar o perfil socioeconômico das Regiões Administrativas (RAs) são: porcentagem de habitantes com Carteira Nacional de Habilitação (CNH), porcentagem de habitantes alfabetizados, porcentagem de lotes regularizados e renda domiciliar média. O PDAD-2021 disponibiliza uma gama muito maior de variáveis que podem explicar o perfil socioeconômico. No

entanto, as variáveis foram escolhidas a partir de um teste de redundância realizado por Porto (2024) para o desenvolvimento de uma série de modelos de regressão pela técnica dos mínimos quadrados. O teste indicou que essas são as únicas variáveis não redundantes, justificando sua escolha para compor o banco de dados dessa pesquisa.

Por uma questão de melhor visualização dos gráficos produzidos para apresentar os resultados e para uma escrita mais dinâmica, foi adotado um código de duas a três letras para representar cada variável. Os códigos e suas respectivas variáveis estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Dicionário das Variáveis da ACP

Código	Variável	Código	Variável
ACD	Academia ao ar livre	JPQ	Jardim ou Parque
ALF	Porcentagem de habitantes alfabetizados	LR	Porcentagem de lotes regularizados
ARB	Rua arborizada	PRC	Praças
CCL	Ciclovia	QDR	Quadras esportivas
CNH	Porcentagem de habitantes com CNH	RND	Renda domiciliar média
COT	Calçada ótima	-	-

Fonte: Os autores, 2025.

### Análise estatística

A metodologia utilizada para atingir o objetivo da pesquisa foi a análise de componentes principais (ACP). Esse método estatístico reduz grandes conjuntos de dados em componentes menores, mantendo a maior parte das informações do conjunto original (IBM, 2023; Hongyu et al., 2016). A partir disso, a ACP também consegue indicar quais variáveis são mais relevantes dentro de todo o conjunto de dados de entrada, bem como de identificar a tendência central de crescimento de cada variável, de acordo com a agregação espacial dos dados. A ACP permite, ainda, agrupar amostras de acordo com a variância representada por cada conjunto. Neste estudo, a ACP foi utilizada para agrupar as amostras por renda, com o objetivo de identificar possíveis diferenças entre as faixas de renda de acordo com o conjunto de variáveis. Dessa maneira, este estudo poderá ser muito útil em pesquisas futuras, pois os resultados encontrados aqui poderão subsidiar a identificação das melhores variáveis, tanto ambientais quanto socioeconômicas, para explicar fenômenos eventualmente ligados a questões ambientais ou socioeconômicas.

Como mencionado anteriormente, todas as variáveis extraídas do PDAD-2021 estavam agregadas no nível de RA. Entretanto, para melhorar a visualização e permitir uma interpretação mais fidedigna dos dados, optou-se por reduzir a escala de análise. Assim, as RAs foram separadas de acordo com os níveis de renda delimitados pela Codeplan.

As variáveis foram organizadas em formato de tabela, e os cálculos da ACP, bem como os gráficos utilizados para apresentar os resultados, foram desenvolvidos por meio do software livre RStudio (2024).

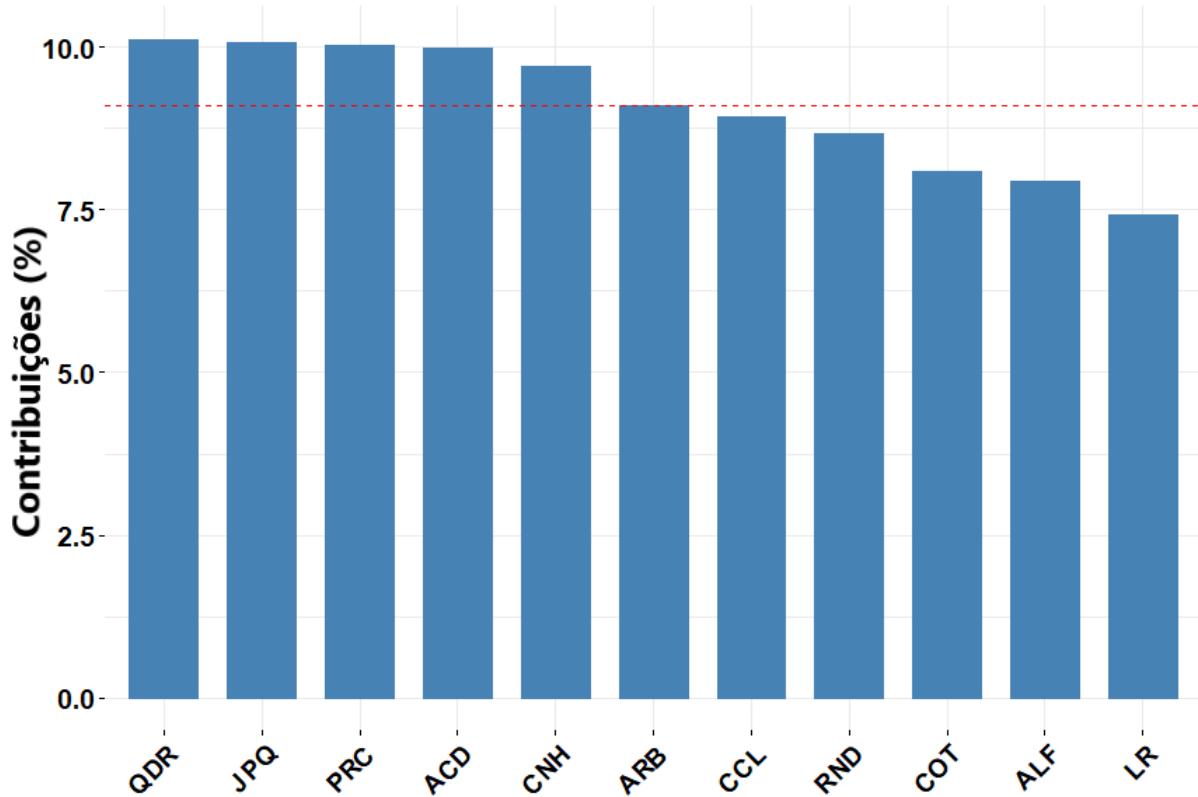
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ACP tem o intuito de identificar, dentre todas as variáveis de um conjunto de dados, aquelas capazes de explicar uma parte significativa da variância de um conjunto mais amplo de dados. Considerando

que os fenômenos de saúde, especialmente os agravos crônicos não transmissíveis, são normalmente multicausais e complexos, os modelos de regressão ou de predição de desfechos podem apresentar um grande número de variáveis associadas. Isso tende a exigir amostras maiores (Bujang et al., 2018; Peduzzi et al., 1995), dificultando os aspectos logísticos e de viabilidade das pesquisas em muitos casos. Nesse contexto, a análise de componentes principais (ACP) pode reduzir o número de variáveis sem perder informações importantes (Hongyu et al., 2016), o que é útil para se entender eventos complexos, como o nível de atividade física, influenciado por fatores individuais, sociais e ambientais nos diferentes ciclos da vida (Bauman et al., 2012).

É importante destacar preliminarmente que a ACP aqui desenvolvida demonstrou boa desempenho, com a união dos dois eixos principais (ou seja, dos dois grupos de componentes, desmembramentos de variáveis) identificados como mais relevantes, conseguindo explicar cerca de 85% da variância dos dados. O eixo 1 explicou 68,8% da variância, e o eixo 2, 16,7%. As variáveis que apresentaram melhor desempenho no modelo e que, portanto, são identificadas como mais relevantes para esse conjunto, em ordem decrescente, foram: existência de QDR (10,12%), JPQ (10,07%), PRC (10,02%), ACD (9,97%), possuir CNH (9,69%), existência de ARB (9,10%), CCL (8,93%), RND (8,67%), ter COT (8,08%), ALF (7,94%) e LR (7,41%). A Figura 3 abaixo mostra a contribuição de cada variável para a soma dos dois eixos principais da ACP.

Figura 3 - Gráfico de barra apresentando a contribuição de cada variável considerando a soma da Componente 1 e Componente 2, 2025



Fonte: CODEPLAN, 2021; DISTRITO FEDERAL, 2025. Elaboração: Os autores, 2025.

A variável de maior importância na soma dos dois eixos foi a de observação de quadras esportivas (QDR), com uma contribuição muito próxima à de outras três variáveis semelhantes: observação de jardins ou parques (JPQ), praças (PRC) e academias (ACD), respectivamente. Além disso, a figura mostra que três das quatro variáveis socioeconômicas estão entre as de menor contribuição. Isso

significa que, nesse conjunto de dados, as variáveis ambientais, tanto do ambiente construído quanto do natural, tendem a ser estatisticamente mais relevantes que as socioeconômicas.

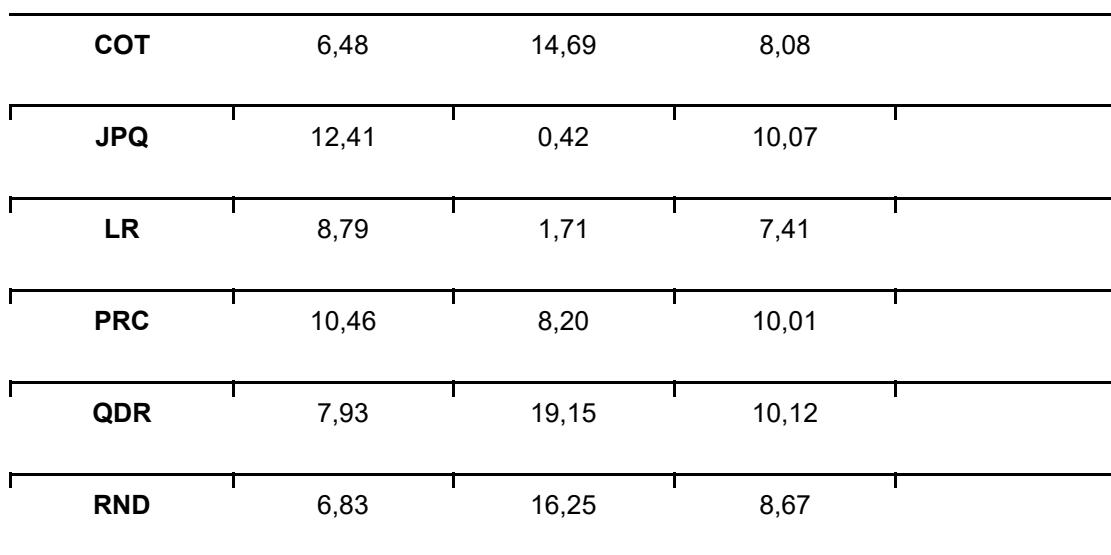
Ademais, os resultados da ACP indicam que, para as Regiões Administrativas (RAs) do Distrito Federal (DF), a proximidade com locais que permitem a prática de atividade física tende a ser estatisticamente mais relevante que o perfil socioeconômico. No entanto, não há dados secundários de prevalência de AF com esse nível de agregação espacial para uma investigação mais aprofundada. Os únicos dados públicos disponíveis sobre esse indicador são provenientes da pesquisa VIGITEL (Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), do Ministério da Saúde. No entanto, esses dados são produzidos para o Distrito Federal todo. Seria muito interessante poder comparar a prevalência de AF em cada RA com os dois grupos de variáveis incluídas na ACP para testar se o resultado seria condizente com o encontrado nesta investigação. Entretanto, esse tipo de análise ultrapassa o escopo deste artigo, devendo ser objeto de análises futuras.

Além disso, a proximidade a espaços públicos de lazer, mais associados à prática de atividade física no tempo livre (quadras, parques, praças e academias), parece mais relevante do que a proximidade a ciclovias — que podem ser utilizadas como meio de transporte — e a avaliação positiva das calçadas, o que também tende a favorecer o transporte ativo. Os dados do VIGITEL também descrevem uma realidade semelhante. A pesquisa do Ministério da Saúde cria indicadores de prevalência de atividade física em quatro domínios: lazer, transporte, trabalho/estudo e atividades domésticas. O Distrito Federal (DF) apresenta uma relação dicotómica entre os domínios de lazer (tempo livre) e transporte. Historicamente, o DF se destaca pela prática de atividades de lazer, porém os índices de transporte ativo são muito baixos em comparação com outras regiões (Brasil, 2010; 2016; 2023). A coerência entre os nossos achados de ACP e a referida relação dicotómica, observada nos dados do VIGITEL para o DF, reforça o potencial da ACP para a construção futura de modelos multivariados que podem ser desenvolvidos com uma quantidade menor de dados sem que se perca a qualidade da informação. Deve-se ressaltar novamente a indisponibilidade do nível de atividade física por domínio agregado por região administrativa (RA), o que permitiria uma análise mais específica.

Além de compreender a contribuição de cada variável para a soma dos dois componentes principais, é importante analisar como cada variável contribui para os eixos principais 1 e 2 de maneira isolada (Tabela 1). O objetivo de analisá-los separadamente foi entender se ambos os grupos de variáveis (ambientais e socioeconômicas) teriam contribuições distintas. Por exemplo, uma hipótese era a de que um dos eixos teria alta contribuição das variáveis ambientais, enquanto o outro teria alta contribuição das variáveis socioeconômicas. Porém, nenhum padrão desse tipo foi identificado. No eixo 1, a maioria das variáveis socioeconômicas teve contribuição menor. Por outro lado, no eixo 2, nem todas elas tiveram alta contribuição, sendo observada contribuição muito alta de variáveis ambientais.

Tabela 1 - Contribuição de cada variável para o eixo 1, eixo 2 e soma dos eixos 1 e 2, 2025

Variável	Contrib. Eixo 1 (%)	Contrib. Eixo 2 (%)	Contrib. Eixo 1+2 (%)
ACD	9,18	13,24	9,97
ALF	6,45	14,09	7,94
ARB	11,29	0,06	9,10
CCL	10,98	0,46	8,93
CNH	9,20	11,71	9,69



Fonte: Os autores, 2025; DISTRITO FEDERAL, 2025.

A Figura 4 a seguir apresenta o gráfico de dispersão da ACP com a agregação espacial das Regiões Administrativas (RAs), divididas pelos quatro grupos de renda definidos pela Codeplan. Nele, o primeiro eixo principal está no eixo X, e o segundo, no eixo Y. Além disso, são geradas elipses para cada nível de agregação espacial dos dados. Na Figura 4, por exemplo, há quatro elipses. Os pontos dentro de cada elipse representam as RAs individuais e indicam sua posição em relação aos dois eixos. Por fim, há uma seta para cada variável do conjunto, indicando a tendência de crescimento daquela variável. Se uma seta estiver apontada para a elipse vermelha, por exemplo, significa que os valores daquela variável tendem a aumentar nas RAs de maior renda. Espera-se que as variáveis que representam o perfil socioeconômico cresçam linearmente em relação à renda. De fato, na figura, observa-se que três das quatro variáveis socioeconômicas (CNH, RND e ALF) crescem claramente à medida que a renda aumenta. A exceção foi justamente a porcentagem de lotes regularizados, que já havia demonstrado um comportamento distinto das outras variáveis na análise dos mapas temáticos (Figuras 1 e 2).

Por outro lado, as variáveis ambientais apresentaram comportamentos distintos. Algumas, como ARB, JPQ e CCL, tendem a aumentar de maneira consideravelmente linear com o aumento da renda. Outras variáveis ambientais, entretanto, como QDR, ACD e PRC, não apresentam tendência de crescimento em direção às RAs de alta renda.

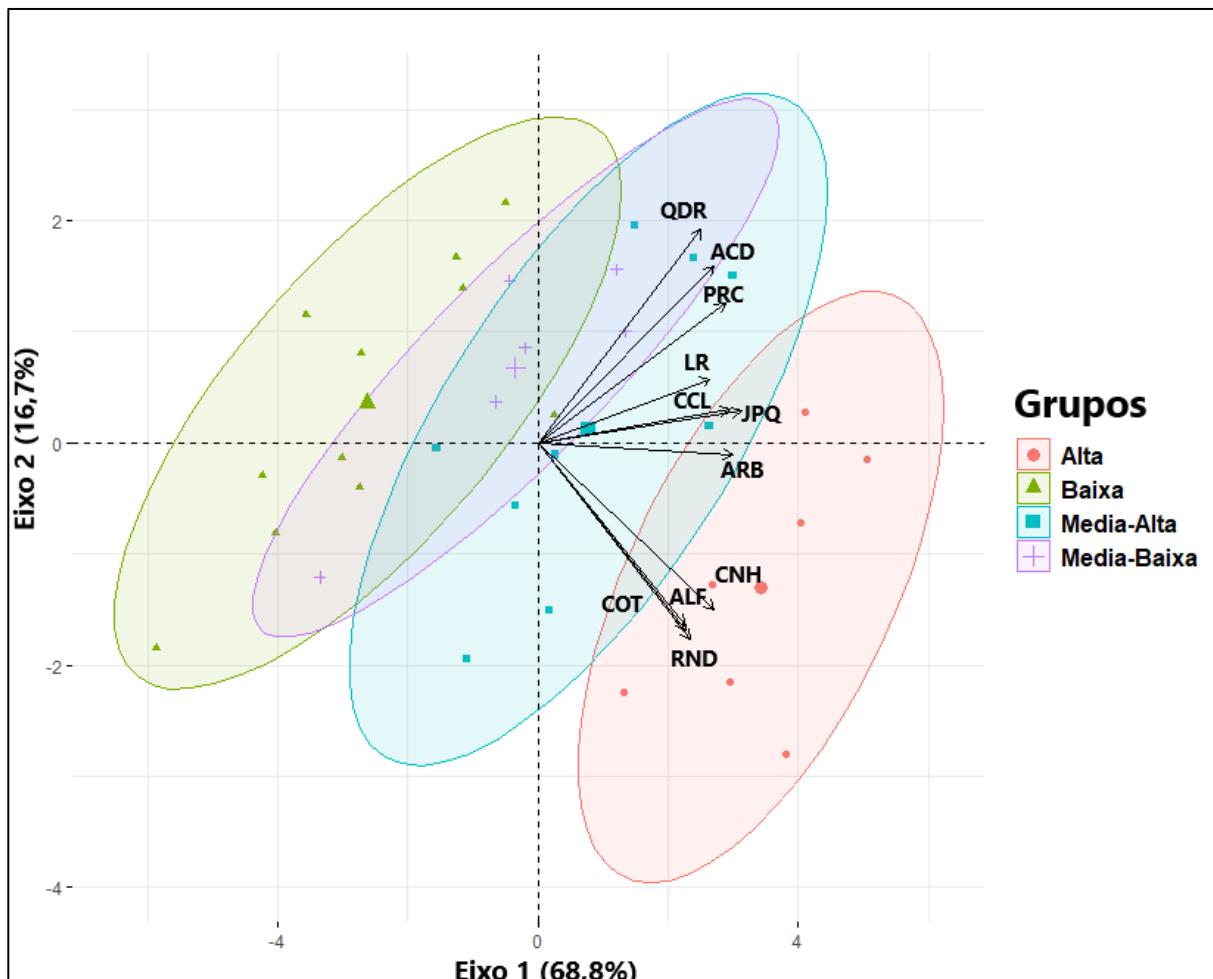
Há também variáveis ambientais que apresentam crescimento em direção aos grupos de renda média. Isso significa que, apesar de QDR, ACD e PRC serem algumas das variáveis mais significativas nesse conjunto de dados, não há necessariamente uma correlação direta entre um perfil socioeconômico mais favorecido e uma maior proximidade dos habitantes com os EPLs.

Além disso, é interessante notar que, mais uma vez, há uma diferença de comportamento entre as variáveis ambientais que descrevem EPLs associados à atividade física no lazer (QDR, ACD, PRC e JPQ) e aquelas mais associadas à atividade física no deslocamento e à percepção do ambiente (COT, CCL e ARB). A tendência de crescimento das variáveis ambientais associadas ao lazer é maior entre as Regiões Administrativas (RAs) de renda média, enquanto as variáveis associadas ao transporte apresentam uma correlação mais linear com o aumento da renda. Dessa maneira, espera-se que pessoas de perfil socioeconômico mais privilegiado tenham mais facilidade para realizar os deslocamentos diários de maneira ativa. Porém, essa população tem o privilégio de poder se deslocar de automóvel próprio e de ter tempos de deslocamento menores. Essa combinação de fatores provavelmente contribui para os baixos índices de prática de atividade física nos momentos de deslocamento cotidiano observados no Distrito Federal, mas é necessária uma investigação mais aprofundada sobre essa questão específica.

Outra questão que emerge de nossos achados é a necessidade de se testar, em estudos futuros, a associação entre a ACP e variáveis socioeconômicas e ambientais nos domínios da AF. Isso requer o conhecimento das prevalências de AF por região e domínio específicos, o que não está disponível no

agrupamento por RA no Distrito Federal. Nossos achados, que demonstram diferenças nas relações entre as variáveis ambientais e a AF, corroboram a tendência recente dos estudos sobre AF e saúde de aprofundar as relações segundo o domínio específico, visto que essas relações podem depender do domínio (Salvo et al., 2023; Nahas et al., 2025).

Figura 4 - Gráfico de dispersão da ACP, 2025



Fonte: Os autores, 2025; DISTRITO FEDERAL, 2025.

Entre os diversos estudos que investigam a relação entre ambiente, perfil socioeconômico e atividade física (AF), muitos utilizam medidas objetivas do ambiente, comumente indicadores gerados a partir de sistemas de informação geográfica (SIG), como índices de "caminhabilidade", conectividade de ruas ou arborização. Um estudo realizado por Molina-García et al. (2019) avaliou associações entre o ambiente construído, o perfil socioeconômico e a atividade física de estudantes universitários na Espanha. Os autores concluíram que ambas as variáveis (ambiente construído e perfil socioeconômico) não são redundantes, ou seja, ambas impactam a AF de forma independente. Além disso, foi observado que os estudantes que moram em bairros com melhor "caminhabilidade" fazem mais deslocamentos ativos para a universidade durante a semana, assim como os moradores de áreas com perfil socioeconômico menos privilegiado. No entanto, esses deslocamentos não impactam a atividade física no lazer. No Distrito Federal, a atividade física no deslocamento é muito menos significativa do que a atividade física no lazer. Portanto, considerando esses achados, imagina-se que o nível socioeconômico seja ainda menos significativo para a prática de atividade física na capital brasileira. Os resultados sobre a relação entre as variáveis e sobre o transporte ativo associado à caminhabilidade do local de residência e ao perfil socioeconômico, apresentados no artigo supracitado, se repetiram em

outro estudo realizado na Espanha com estudantes da educação básica (Molina-García; Queralt, 2017). Esses achados demonstram a importância de se estudar o perfil socioeconômico em associação ao ambiente para desfechos de atividade física (AF) e, nesse contexto, a importância da abordagem por Análise de Componentes Principais (ACP).

Por outro lado, há estudos que demonstram que o perfil socioeconômico não impacta tanto a relação entre ambiente e atividade física (AF), especialmente em alguns desfechos negativos de saúde, que parecem ocorrer em diferentes perfis socioeconômicos. Sallis et al. (2018) investigaram a relação entre caminhabilidade e desfechos relacionados à atividade física (AF) e ao índice de massa corporal (IMC), e observaram que a maior parte dos resultados foi consistente entre diferentes níveis de renda. Além disso, há outras evidências que indicam baixo impacto do perfil socioeconômico nessas relações e que incentivam a realização de mais estudos, especificamente de caráter longitudinal, para que se possa entender o impacto das desigualdades socioeconômicas nessa relação (Christie et al., 2022).

No Brasil, um estudo realizado em Florianópolis (SC) investigou o impacto do perfil socioeconômico na presença e na qualidade dos espaços públicos de lazer (EPLs) (Manta et al., 2019). Ele identificou haver mais EPLs nesses setores, que tendem a ter mais estruturas para a prática de atividade física (AF).

Não foram identificados estudos que utilizassem variáveis de classificação de percepção de proximidade de EPLs semelhantes às disponíveis no PDAD do Distrito Federal (DF), demonstrando o papel de vanguarda dessa pesquisa e a importância do uso e da compreensão dos dados por ela produzidos. Porém, estudos que avaliam o ambiente de forma não objetiva e têm o perfil socioeconômico como variável de ajuste apresentaram resultados similares às mensurações objetivas já discutidas. Silva et al. (2018) identificaram que diferentes formas de percepção do ambiente (em relação à segurança de trânsito e de crimes) estiveram associadas a mais deslocamento ativo para a escola em diferentes perfis socioeconômicos. Além disso, um estudo realizado com meninas adolescentes em Portugal identificou que aquelas de perfil socioeconômico classificado como médio ou alto (medido pela escolaridade materna) tendiam a apresentar melhor percepção da estética do ambiente e o perfil socioeconômico alto estava associado à melhor percepção da conectividade de vias (MOTA et al., 2010).

Em suma, já é amplamente aceito que o ambiente, principalmente o construído e o natural, está associado à atividade física (AF), embora seja difícil quantificar essa relação (Bird et al., 2018), especialmente devido à existência de evidências dicotômicas sobre o papel do perfil socioeconômico local nessa relação. Esses achados aparentemente dicotômicos podem estar relacionados ao ambiente onde a AF é praticada, conforme mencionado acima, bem como ao fato de cerca de 85% da pesquisa sobre AF e saúde ainda estar concentrada em países de renda elevada.

Dado que as evidências atuais indicam grande variabilidade no papel do perfil socioeconômico para a relação entre ambiente e AF, o uso da ACP tem grande potencial para aprofundar a investigação na área. No caso específico deste estudo, a ACP identificou o ambiente como mais significativo do que o perfil socioeconômico entre os dados do DF, sugerindo que, em investigações futuras, as variáveis ambientais sejam priorizadas nas análises de prevalência e associação com a AF.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No DF, os dados ambientais de abordagem qualitativa apresentaram maior importância estatística em relação às variáveis socioeconômicas. Além disso, observou-se uma distinção importante entre as variáveis ambientais que avaliam os diferentes tipos de EPLs associados aos domínios de lazer e deslocamento. Os espaços comumente associados à atividade física (AF) no tempo livre mostraram-se componentes mais relevantes para esse banco de dados. Essa distinção corresponde com a realidade descrita pelos dados do Ministério da Saúde, que indicam que a população do DF tende a ser mais ativa nos momentos de lazer do que nos deslocamentos diários.

Os resultados dessa investigação são importantes, ao indicarem possíveis variáveis associadas à prevalência de atividade física no DF. Porém, uma limitação deste estudo, decorrente do tipo de dado atualmente disponível, é a impossibilidade de quantificar a relação entre as variáveis investigadas e a própria prevalência da prática de AF, pois, conforme mencionado, esse indicador não está agregado espacialmente no nível de RA. É importante que essa pesquisa seja continuada e, para isso,

recomenda-se que os indicadores de prática de AF sejam incluídos no rol de indicadores da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD) da Codeplan.

Analisando nossos dados em perspectiva, e considerando-se: 1 - as evidências da forte relação entre características do ambiente (construído e natural) e a prática de atividade física; 2 - das elevadas prevalências de inatividade física no mundo; 3 - da necessidade de se tratar a inatividade física como problema de saúde pública; 4 - a grande quantidade de possíveis variáveis influenciadoras do comportamento para a AF; 5 - a disponibilidade crescente de banco de dados públicos com grande volume de dados abertos à consulta para a pesquisa, a ACP apresenta-se como importante método de análise na busca da melhor compreensão das influências de variáveis do ambiente no nível de atividade física populacional, o que é de grande importância para o aprofundamento da temática e, consequentemente, para a formulação de políticas públicas de promoção da AF para a saúde que sejam cada vez mais eficientes.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento de bolsa de estudos de mestrado e ao Laboratório Misto Internacional (LMI-Sentinela) pelo financiamento de viagem para visita técnica durante o período de estudos de mestrado.

## REFERÊNCIAS

- ARANGO, C. M.; PAÉZ, D.; REIS, R.; BROWNSON, R.; PARRA, D. Association between the perceived environment and physical activity among adults in Latin America: a systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, v. 10, p. 122-130, 2013. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-122>
- BAUMAN, A. E.; SALLIS, J.; DZEWALTOWSKI, D.; OWEN, N. Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 23, p. 5–14, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(02\)00469-5](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00469-5)
- BAUMAN, A. E.; REIS, R.; SALLIS, J.; WELLS, J.; LOOS, R.; MARTIN, B. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*, v. 380, n. 9838, p. 258–271, 2012. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- BIRD, E.; IGE, J.; PILKINGTON, P.; PINTO, A.; PETROKOFSKY, C.; BURGESS-ALLEN, J. Built environment planning principles for promoting health? An umbrella review. *BMC Public Health*. v. 18, n. 930, p.1-13 2018. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5870-2>
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL Brasil 2010: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas em Inquérito Telefônico**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svs/vigitel/vigitel-2010.pdf/view> Acesso em: 31 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL Brasil 2016: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas em Inquérito Telefônico**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2016\\_fatores\\_risco.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2016_fatores_risco.pdf) Acesso em: 31 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL Brasil 2023: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas em Inquérito Telefônico**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svs/vigitel/vigitel-brasil-2023-vigilancia-de-fatores-de-risco-e-protecao-para-doencas-cronicas-por-inquerito-telefonico/view> Acesso em: 31 mar. 2025.
- BUJANG, M. A.; SA'AT, N.; SIDIK, T.; JOO, L. Sample Size Guidelines for Logistic Regression from Observational Studies with Large Population: Emphasis on the Accuracy Between Statistics and Parameters Based on Real Life Clinical Data. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*, v. 25, n. 4, p. 122–130, 2018. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.4.12>

- CAREY, R. M.; WHELTON, P. K.; 2017 ACC/AHA HYPERTENSION GUIDELINE WRITING COMMITTEE. Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Synopsis of the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Hypertension Guideline. **Annals of Internal Medicine**, v. 168, n. 5, p. 351–358, 2018. <https://doi.org/10.7326/M17-3203>
- CHRISTIE, C.; CONSOLI, A.; RONKSLEY, P.; VENA, J.; FRIEDENREICH, C.; MCCORMACK, G. Associations between the built environment and physical activity among adults with low socio-economic status in Canada: a systematic review. **Canadian Journal of Public Health**. v. 112, p. 152-165, 2021. <https://doi.org/10.17269/s41997-020-00364-9>
- CHRISTIE, C.; FRIEDENREICH, C.; VENA, F.; TURLEY, L.; MCCORMACK, G. Cross-sectional and longitudinal associations between the built environment and walking: effect modification by socioeconomic status. **BMC public health**, v. 22, n. 1233, p. 1-11, 2022. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13611-0>
- CLEVEN, L.; KRELL-ROESCH, J.; NIGG, C.; WOLL, A. The association between physical activity with incident obesity, coronary heart disease, diabetes and hypertension in adults: a systematic review of longitudinal studies published after 2012. **BMC public health**, v. 20, n. 726, p. 1-15, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08715-4>
- COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL – CODEPLAN.** Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD 2021. Brasília, DF: CODEPLAN, 2021. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/pdad/>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- CRUZ, A.; HIGUCHI, P.; SILVA, A.; KILCA, R.; DALLABRIDA, J.; SOUZA, K.; LIMA, C.; SOBOLESKI, V.; NUNES, A.; LOEBENS, R. Inter-relação entre paisagem, organização florístico-estrutural e demografia do componente arbóreo em floresta com araucária. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 67-79. 2018. <https://doi.org/10.5902/1980509831579>.
- CRUZ, D. K. A.; SILVA, K.; LOPES, M.; PARREIRA, F.; PASQUIM, H. Iniquidades socioeconômicas associadas aos diferentes domínios da atividade física: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31 nspe1, p. e2021398, 2022. <https://doi.org/10.1590/ss2237-9622202200015.especial>
- DRUMOND, E. DE F.; MACHADO, C.; VASCONCELOS, M.; FRANÇA, E. Utilização de dados secundários do SIM, Sinasc e SIH na produção científica brasileira de 1990 a 2006. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 26, p. 7–19, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982009000100002>
- GOMES, J.; CURI, N.; MOTTA, P.; KER, J.; MARQUES, J.; SCHULZE, D. Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v. 28, p. 137-153, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832004000100014>
- GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Geoportal DF**. Brasília, DF: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação. Disponível em: <https://geoportal.seduh.df.gov.br/>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- GREENACRE, M.; GROENEN, P.; HASTIE, T.; D'ENZA, A.; MARKOS, A.; TUZHILINA, E. Principal component analysis. **Nat Rev Methods Primers**, v. 2, n. 100, 2022. <https://doi.org/10.1038/s43586-022-00184-w>
- HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; JUNIOR, G. J. DE O. Análise de Componentes Principais: Resumo Teórico, Aplicação e Interpretação. **E&S Engineering and Science**, v. 5, p. 83–90, 2016. <https://doi.org/10.18607/ES201653398>
- IBM. What is principal component analysis (PCA)? IBM, 2023. Disponível em <https://www.ibm.com/topics/principal-component-analysis> Acesso em: 05 abr. 2024.
- INSTITUTE OF MEDICINE. **Accelerating progress in obesity prevention: solving the weight of the nation**. Washington, D.C.: The National Academies Press. 2012. <https://doi.org/10.17226/13275>
- JAKICIC, J. M.; APOVIAN, C.; BARR-ANDERSON, D.; COURCOULAS, A.; DONNELLY, J.; EKKEKAKIS, P.; HOPKINS, M.; LAMBERT, E.; NAPOLITANO, M.; VOLPE, S. Physical Activity and Excess Body Weight and Adiposity for Adults. American College of Sports Medicine Consensus

Statement. **Translational Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 9, n. 4. p. e000266, 2024. <https://doi.org/10.1249/TJX.0000000000000266>

KANDOLA, A.; ASHDOWN-FRANKS, G.; HENDRIKSE, J.; SABISTON, C.; STUBBS, B. Physical activity and depression: towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**. v. 107, p. 525-539, 2019.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.040>

KANY, S.; AL-ALUSI, M.; RAMO, J.; PIRRUCCELLO, J.; CHURCHILL, T.; LUBITZ, S.; AMDDAH, M.; GUSEH, J.; ELLINOR, P.; KURSHID, S. Associations of "Weekend Warrior" Physical Activity With Incident Disease and Cardiometabolic Health. **Circulation**, v. 150, n. 16, p. 1236-1247, 2024.  
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.124.068669>

LEE, I.-M.; SHIROMA, E.; LOBELO, F.; PUSKA, P.; BLAIR, S.; KATZMARZYK, P. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219–229, 2012. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

LI, Z.; GURGEL, H.; LI, M.; DESSAY, N.; GONG, P. Urban Land Expansion from Scratch to Urban Agglomeration in the Federal District of Brazil in the Past 60 Years. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 3, p. 1032-1051, 2022.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph19031032>

MANTA, S.; REIS, R.; BENEDETTI, T.; RECH, C. Public open spaces and physical activity: disparities of resources in Florianópolis. **Rev. Saúde Pública**, v. 53, n. 112, p. 1-12, 2019.  
<https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053001164>

MCCORMACK, G. R.; PATTERSON, M.; FREHLICH, L.; LORENZETTI, D. The association between the built environment and intervention-facilitated physical activity: a narrative systematic review. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 19, n. 86, 2022.  
<https://doi.org/10.1186/s12966-022-01326-9>

MINATTO, G.; SILVA, K.; BANDEIRA, A.; SANTOS, P.; SANDRESCHI, P.; MANTA, S.; SILVA, J.; PARENTE, R.; FILHO, V. National policies on physical activity from 64 countries with different economies: a scoping review with thematic analysis. **Health Policy and Planning**, v. 38, p. 737–765, 2023. <https://doi.org/10.1093/heapol/czad024>

MOLINA-GARCÍA, J.; MENESCARDI, C.; ESTEVAN, I.; MARTÍNEZ-BELLO, V.; QUERALT, A. Neighborhood built environment and socioeconomic status are associated with active commuting and sedentary behavior, but not with leisure-time physical activity, in university students. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, p. 3176, 2019.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph16173176>

MOLINA-GARCÍA, J.; QUERALT, A. Neighborhood built environment and socioeconomic status in relation to active commuting to school in children. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, p. 761-765, 2017. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0033>

MOTA, J.; SANTOS, R.; PEREIRA, M.; TEIXEIRA, L.; SANTOS, M. P. Perceived neighbourhood environmental characteristics and physical activity according to socioeconomic status in adolescent girls. **Annals of Human Biology**, v. 38, p. 1-6, 2010. <https://doi.org/10.3109/03014460.2010.486769>

NAHAS, M.; GUEDES, D.; HALLAL, P.; BARROS, M.; FLORINDO, A.; GUERRA, P.; TENÓRIO, M.; COELHO-RAVAGNANI, C. 30 anos de revista brasileira de atividade física & saúde - A mensagem dos presidentes e das presidentas da sociedade brasileira de atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 30, p. 1-8, 2025. <https://doi.org/10.12820/rbafs.30e0375>

NÄHER, A.-F.; VORISEK, C.; KLOPFENSTEIN, S. A. I.; LEHNE, M.; THUN, S.; ALSALAMAH, S.; PUJARI, S.; HEIDER, D.; AHRENS, W.; PIGEOT, I.; MARCKMANN, G.; JENNY, M. A.; RENARD, B. Y.; VON KLEIST, M.; WIELER, L. H.; BALZER, F.; GRABENHENRICH, L. Secondary data for global health digitalisation. **The Lancet. Digital Health**, v. 5, n. 2, p. e93-e101, 2023.  
[https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00195-9](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00195-9)

PAVIANI, A. Geografia urbana do Distrito Federal: evolução e tendências. **Espaço & Geografia**. v. 10, p.1-22, 2007. <https://doi.org/10.26512/2236-56562007e39785>

PEDUZZI, P.; VORISEK, C.; KLOPFENSTEIN, S.; LEHNE, M.; THUN, S.; ALSALAMAH, S.; PUJARI, S.; HEIDER, D.; AHRENS, W.; PIGEOT, I.; MARCKMANN, G.; JENNY, M.; RENARD, B.; VON KLEIST, M.; WIELER, L.; BALZER, F.; GRABHENRICH, L. Importance of events per independent variable in proportional hazards regression analysis. II. Accuracy and precision of regression estimates. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 48, p. 1503–1510, 1995.

PIŠOT, R. Physical Inactivity – the Human Health's Greatest Enemy. *Slovenian Journal of Public Health*, v. 61, p. 1–5, 2022. <https://doi.org/10.2478/sjph-2022-0002>

PORTO, B. Distrito Federal: Análise espacial da relação das características socioeconômicas no ambiente para prática de atividade física do Distrito Federal. *Dissertação* (Mestrado em Geografia) - Brasília: UnB. 2024.

PORTO, L. G. G.; AZEVEDO, M.; MOLINA, G.; GUEDES, D.; NAHAS, M.; HALLAL, P.; MATSUDO, V. A relação entre atividade física e saúde: uma abordagem histórica e conceitual. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 28, p. 1–7, 2023. <https://doi.org/10.12820/rbafs.28e0293>

R Core Team (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria

REIS, C.; BITTENCOURT, J.; MOREIRA, T.; CONCEIÇÃO, G. O efeito da mobilidade urbana na renda do trabalhador no Distrito Federal. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*. Edição especial, p. 3239-3262, 2014. <https://doi.org/10.18673/gs.v4i3.13701>

ROSS, R.; BLAIR, S.; ARENA, R.; CHURCH, T.; DESPRÉS, J.; FRANKLIN, B.; HASKELL, W.; KAMINSKY, L.; LEVINE, B.; LAVIE, C.; MYERS, J.; NIEBAUER, J.; SALLIS, R.; SAWADA, S.; SUI, X.; WISLOFF, U. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, v. 134, n. 24, p. e653-e699, 2016. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>

SALLIS, J.; CERIN, E.; KERR, J.; ADAMS, M.; SUGIYAMA, T.; CHRISTIANSEN, L.; SCHIPPERIJN, J.; DAVEY, R.; SALVO, D.; FRANK, L.; BOURDEAUDHUIJ, I.; OWEN, N. Built environment, physical activity, and obesity: findings from the international physical activity and environment network (IPEN) adult study. *Annual Review of Public Health*. v. 41, p. 119-139, 2020.

<https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-043657>

SALLIS, J.; CONWAY, T.; CAIN, K.; CARLSON, J.; FRANK, L.; KERR, J.; GLANZ, K.; CHAPMAN, J.; SAELENS, B. Neighborhood built environment and socioeconomic status in relation to physical activity, sedentary behavior, and weight status of adolescents. *Preventive Medicine*. v. 110, p. 47-54, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.02.009>

SALLIS, J. F.; CERIN, E.; CONWAY, T.; ADAMS, M.; FRANK, L.; PRATT, M.; SALVO, D.; SCHIPPERIJN, J.; SMITH, G.; CAIN, K.; DAVEY, R.; KERR, J.; LAI, P.; MITAS, J.; REIS, R.; SARMIENTO, O.; SCHOFIELD, G.; TROELSEN, J.; VAN DYCK, D.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.; OWEN, N. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *Lancet (London, England)*, v. 387, p. 2207–2217, 2016. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01284-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01284-2)

SALMON, J.; OWEN, N.; CRAWFORD D.; BAUMAN, A.; SALLIS, J. Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, v. 22, p. 178–188, 2003. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.22.2.178>

SALVO, D.; JÁUREGUI, A.; ADLAKHA, D.; SARMIENTO, O. L.; REIS, R. S. When moving is the only option: the role of necessity versus choice for understanding and promoting physical activity in low- and middle-income countries. *Annu Rev Public Health*, v. 44, p. 151-169, 2023. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-071321-042211>

SALVO, G.; LASHEWICZ, B.; DOYLE-BAKER, P.; MCCORMACK, G. Neighborhood built environment influences in physical activity among adults? A systematized review of qualitative evidence. *Int. j. Environ. Res. Public Health*, v. 15, n. 5, p. 897, 2018. <https://doi.org/10.3390/ijerph15050897>

SANTOS, A. C.; WILLUMSEN, J.; MEHEUS, F.; ILBAWI, A.; BULL, F. The cost of inaction on physical inactivity to public health-care systems: a population-attributable fraction analysis. *The Lancet. Global Health*, v. 11, p. e32-e39, 2023. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00464-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00464-8)

SANTOS, D. S. D.; HINO, A. A. F.; HÖFELMANN, D. A. Iniquities in the built environment related to physical activity in public school neighborhoods in Curitiba, Paraná State, Brazil. **Cadernos De Saude Publica**, v. 35, n. 5, p. e0010218, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00110218>

SAÚDE, M. DA. **Guia de Atividade Física Para a População Brasileira: recomendações para gestores e profissionais de saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

SILVA, A.; FERMINO, R.; SOUZA, C.; LIMA, A.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C.; REIS, R. Socioeconomic status moderates the association between perceived environment and active commuting to school. **Rev. Saúde Pública**, v. 52, n. 93, p. 1-15, 2018. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000189>

SILVA JUNIOR, J.; PACHECO, A. Avaliação de incêndio em ambiente de Caatinga a partir de imagens Landsat-8, índice de vegetação realçado e análise por componentes principais. **Ciênc. Florest.** v. 31, p. 417-439, 2021. <https://doi.org/10.5902/1980509843818>

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO DISTRITO FEDERAL E TERRITÓRIOS (TJDFT). **Não há eleições municipais no DF**. TJDFT, 2016. Disponível em:

<https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/direito-facil/edicao-semanal/nao-ha-eleicoes-municipais-no-df#:~:text=divis%C3%A3o%20em%20Munic%C3%ADpios.-,O%20Distrito%20Federal%20tem%20uma%20estrutura%20pol%C3%ADtica%20diferente%20das%20demais,dividido%20em%2031%20regi%C3%B5es%20administrativas..> Acesso em: 28 set. 2023.

VAN CAUWENBERG, J.; CERIN, E.; TIMPERINO, A.; SALMON, J.; DEFORCHE, B.; VEITCH, J. Park Proximity, quality and recreational physical activity among mid-older adults: moderating effects of individual factors and area of residence. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 12, n. 46, p. 1-8, 2015. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0205-5>

VARELA, A. R.; PRATT, M.; POWELL, K.; LEE, I.; BAUMAN, A.; HEATH, G.; MARTINS, R. C.; KOHL, H.; HALLA, P. Worldwide surveillance, policy, and research on physical activity and health: the global observatory for physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v.14, p. 701-709, 2017. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0626>

WARBURTON, D.; NICOL, C.; BREDIN, D. Health benefits of physical activity: the evidence. **CMAJ**, v. 6, p. 801-809, 2006. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>

WEXLER, N.; FAN, W.; DAS, K.; FRENCH, S. Randomized Informational Intervention and Adult Park Use and Park-Based Physical Activity in Low-Income, Racially Diverse Urban Neighborhoods. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 18, p. 920–928, 2021. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0751>

WHO - World Health Organization. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240015128> Acesso em: 18 jun. 2022.

ZHANG, R.; WULFF, H.; DUAN, Y.; WAGNER, P. Associations between the physical environment and park-based physical activity: A systematic review. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, p. 412–421, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.11.002>

ZHONG, J.; LIU, W.; NIU, B.; LIN, X.; DENG, Y. Role of built environments on physical activity and health promotion: a review and policy insights. **Front. Public Health**. v. 10, n. 950348, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.950348>

---

Recebido em: 26/04/2025

Aceito para publicação em: 21/08/2025