

# LA MOVILIDAD ACTIVA COMO INSTRUMENTO PARA REDUCIR EL ESTILO DE VIDA INACTIVO O INSUFICIENTEMENTE ACTIVO EN CENTROS URBANOS: EL CASO DE BELO HORIZONTE

Janaina Amorim Dias <sup>1</sup>, Ana Paula de Oliveira Freitas <sup>1</sup>, Frederico Augusto da Silva <sup>1</sup>, Leandro Cardoso <sup>1</sup>, Leise Kelli de Oliveira <sup>1\*</sup>, Marconi Gomes da Silva <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Wuppertal Institute and Sportif - Clínica do Exercício e do Esporte, Brasil.

---

\*Autor para  
correspondencia:  
[leise@etg.ufmg.br](mailto:leise@etg.ufmg.br)

## RESUMEN

En la mayoría de las ciudades, un estilo de vida sedentario, representado en este trabajo por un estilo de vida inactivo o insuficientemente activo, significa una de las principales condiciones asociadas a las enfermedades crónicas no transmisibles. Las inversiones en modos de transporte no motorizados, como caminar, pueden ser una forma de ayudar a cambiar este comportamiento en la vida diaria de las personas. Este trabajo identifica factores ambientales urbanos que podrían estimular el transporte activo como una alternativa para reducir el estilo de vida inactivo o insuficientemente activo entre los usuarios de automóviles, analizando Belo Horizonte, Brasil. Los datos se obtuvieron de una encuesta basada en la web. Los resultados indican que los motivos de trabajo y estudio de los desplazamientos diarios influyen en la asociación entre género y nivel de actividad física. Además, la seguridad pública, el acoso, la forestación, el ancho de las aceras y la topografía son los principales factores ambientales urbanos que contribuyen al uso del automóvil. La creación de un entorno urbano al que se enfrentan las personas asociadas a campañas que valoran caminar para desplazarse y promover el entorno urbano de los peatones asociado a beneficios para la salud puede fomentar un cambio de comportamiento en los usuarios de automóviles.

**Palabras clave** movilidad urbana, movilidad activa, salud pública.

## ABSTRACT

*In most cities, a sedentary lifestyle, in this paper represented by an inactive or insufficiently active lifestyle, means one of the main conditions associated with chronic non-communicable diseases. Investments in non-motorised transport modes, such as walking, can be a way to help to change this behaviour in people's daily lives. This paper identifies urban environmental factors that could stimulate active transportation as an alternative to reduce the inactive or insufficiently active lifestyle among car users, analysing the Belo Horizonte, Brazil. The data was obtained from a web-based survey. The results indicate the work and study reasons for daily displacements have influence in the association among gender and physical activity level. Also, public safety, harassment, afforestation, sidewalks' width, and topography are the main urban environmental factors which contribute to the car use. The creation of an urban environment facing people associated to campaigns valuing walking to commute and promote pedestrians' urban environment associates with health benefits can encourage a change in behaviour for car users.*

**Keywords** urban mobility, active mobility, public health.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana está relacionada con el desplazamiento de personas y carga en áreas urbanas (IPEA, 2012). La importancia de la movilidad urbana ha ido en aumento debido a la expansión de la población urbana en la mayoría de las ciudades del mundo.

Una consecuencia del crecimiento urbano fueron los modos de transporte motorizados individuales desde el siglo XX, especialmente en Brasil. El desarrollo urbano contribuyó a problemas de movilidad urbana, como la congestión del tráfico y la disputa por el uso del espacio disponible de las calles entre los distintos modos de transporte (Boareto, 2008). El automóvil permitió que las ciudades se expandieran, brindar más oportunidades de trabajo a los residentes y la posibilidad de recreación de fin de semana en el campo; por el contrario, contribuyó a la expansión urbana, la congestión del tráfico, la contaminación del aire y llevó a la deshumanización de los centros urbanos (Kleinert y Horton, 2016). Asimismo, la conveniencia del transporte motorizado redujo la dependencia física por trayectos más largos o empinados, contribuyendo a incrementar el comportamiento sedentario al favorecer los desplazamientos puerta a puerta utilizando modos motorizados para distancias menores a 5 km (González-Gross et al., 2013).

A escala mundial, el aumento del sedentarismo podría ser consecuencia del uso excesivo del transporte motorizado privado. Sin embargo, la inactividad física es una pandemia mundial, responsable de más de 5 millones de muertes al año, siendo uno de los principales objetivos para la reducción de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) por parte de Naciones Unidas (Sallis et al., 2016).

Este trabajo identifica factores ambientales urbanos que podrían estimular el transporte activo como una alternativa para reducir el estilo de vida inactivo o insuficientemente activo entre los usuarios de automóviles, en un análisis para Belo Horizonte, Brasil. Tenemos la siguiente hipótesis: (i) el género influye en los niveles de actividad física, (ii) las razones del desplazamiento influyen en los niveles de actividad física, (iii) los usuarios de automóviles tienen un estilo de vida inactivo o insuficientemente activo; (iv) algunos factores ambientales urbanos influyen en los niveles de actividad física.

Este artículo tiene cinco secciones para presentar los resultados del objetivo de nuestro artículo: Después de esta breve introducción, la sección 2 expone el estilo de vida inactivo o insuficientemente activo y el modo de transporte activo. La sección 3 presenta el método de investigación y los resultados se presentan en la sección 4. La sección 5 concluye este artículo.

## 2. UN ESTILO DE VIDA INACTIVO O INSUFICIENTEMENTE ACTIVO Y MODO DE TRANSPORTE NO MOTORIZADO

Una persona tiene un estilo de vida inactivo o insuficientemente activo cuando no practica ninguna actividad física o realiza menos de 150 minutos de ejercicio por semana a intensidad moderada o menos de 75 minutos por semana de actividad de intensidad vigorosa (OMS, 2017). Alternativamente, son necesarios 100 minutos de ciclismo urbano por semana o 170 minutos de

caminata semanal para alcanzar un estilo de vida físico activo (OMS, 2017). Según el Ministerio de Salud de Brasil (2016), el 49% de la población brasileña es insuficientemente activa y el 15% tiene un estilo de vida inactivo. Hallal et al. (2012) afirman que más del 30% de los adultos se consideran inactivos a nivel mundial. El estilo de vida inactivo o insuficientemente activo representa el 21% de los casos de tumores malignos en la mama y el colon, el 27% de los registros de diabetes y el 30% de las quejas de enfermedades cardíacas (OMS, 2018).

La actividad física es el componente más variable del gasto energético diario. Representa entre el 20% y el 30% del gasto energético diario de la mayoría de los adultos sedentarios. Este porcentaje puede aumentar hasta en un 40% en individuos activos, considerando el gasto calórico diario más significativo en personas que hacen ejercicio regularmente (Negrão, 2010). Los beneficios de la actividad física se pueden lograr haciendo ejercicio a baja, moderada o alta intensidad. Sin embargo, las actividades físicas para obtener y mantener la salud y mejorar el acondicionamiento físico requieren al menos 30 minutos de ejercicios de intensidad moderada, cinco días a la semana. La Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad recomienda de 60 a 90 minutos por día de actividad física moderada o 35 minutos de ejercicio físico vigoroso por día para prevenir el aumento de peso o inducir la pérdida de peso en personas obesas.

La movilidad urbana activa puede ser una gran opción para incrementar el gasto calórico diario y promover cambios positivos en los indicadores de salud de la población, como una menor incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles (CDNT), como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares.

Utilizando una función dosis-respuesta lineal entre la actividad física y la mortalidad por todas las causas, Andersen et al. (2000) encontraron alrededor del 22% de reducción del riesgo en aquellos que caminaban en promedio 29 minutos diarios y una reducción del 28% en la mortalidad entre aquellos que pasaban 3 horas por semana en transporte activo en bicicleta. Otros estudios también han evaluado la relación de la movilidad urbana activa en aspectos relacionados con la salud de forma no lineal, considerando los niveles basales de acondicionamiento físico de la población estudiada (Rabl et al., 2012; Dhondt et al., 2013; Woodcock et al., 2013). El cambio de un modo de transporte motorizado a uno activo redujo la mortalidad por todas las causas, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2, el aumento de peso, el cáncer, las caídas o los problemas de salud mental.

El modo de transporte activo es una forma de desplazamiento no motorizado que utiliza la propulsión humana para la locomoción. Caminar y andar en bicicleta, el medio de transporte activo más común en Brasil, ofrece una forma prometedora de revertir los niveles de inactividad de la población de una manera más tolerable que otras formas de actividad física, provocando un impacto positivo en la salud de la población (Reynolds et al., 2010). Según Reynolds et al. (2010), los beneficios del transporte activo para la sociedad son la reducción de la contaminación del aire, los costos con la atención médica, el ruido del tráfico y la congestión, el incentivo para un diseño urbano más conectado y accesible, y el beneficio del usuario a través de un análisis de costo-beneficio económico. El alentador transporte urbano activo asociado con el transporte público representa una estrategia prometedora para el tráfico urbano y la contaminación ambiental y proporciona importantes beneficios para la salud (Hartog et al., 2010).

Debido al comportamiento predominantemente inactivo o insuficientemente activo de la población brasileña, el transporte activo puede mejorar sus indicadores de salud para compensar y/o complementar al menos 2,5 horas (150 minutos) de ejercicio de intensidad moderada por semana. Además, el transporte activo es una buena opción de actividad física regular y repetitiva para quienes no tienen suficiente tiempo para hacer ejercicio. El relieve accidentado en algunas ciudades brasileñas, como Belo Horizonte, puede favorecer el acondicionamiento físico, con una mejoría más pronunciada en los indicadores de salud cardiovascular y metabólica, considerando que el gasto energético es mayor en las regiones montañosas.

Por tanto, es fundamental reconocer la falta de modos activos cotidianos como planificación urbana y un problema de salud pública. Sallis et al. (2016) afirman que el diseño de entornos urbanos puede aportar unos 90 minutos por semana de actividad física, lo que representa el 60% de los 150 minutos por semana recomendados en las guías de actividad física. Aún así, considerando que el estudio realizado en 14 países diferentes identificó los efectos positivos de los modos de transporte activos diariamente, indicando que su incentivo debe ser una prioridad de salud pública, representando una solución social y económicamente viable.

### 3. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Diseñamos un cuestionario para obtener datos para este trabajo. La Tabla 1 muestra la estructura del cuestionario. Los datos se obtuvieron de una encuesta basada en la web. Estimamos el tiempo de respuesta de la encuesta basada en la web en aproximadamente 20 minutos. El cuestionario fue compartido por la aplicación WhatsApp, correo electrónico y redes sociales. Los encuestados objetivo viven en Belo Horizonte, tienen más de 18 años y utilizan el coche a diario. Realizamos la encuesta en marzo / 2018.

La muestra de encuestados se basó en Triola (2008). Consideramos el 99% del nivel de confianza y el 5% del margen de error. Como la proporción de la población no se conoce para la situación de este estudio, Triola (2008) sugiere asignar el valor de 0.50 para cada variable ( $\hat{p}$  y  $\hat{q}$ ). Por lo tanto, la muestra mínima debe ser de al menos 664 respuestas para alcanzar el coeficiente de confianza del 99% con un error estimado del 5%. Obtuvimos 900 respuestas válidas.

El índice de masa corporal (IMC) se calculó con base en el peso y la talla para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad, siendo un indicador indirecto del estado de salud. La tabla 2 muestra la clasificación de la obesidad, el grado de obesidad y el riesgo de enfermedad por el IMC.

En primer lugar, analizamos los datos mediante estadística descriptiva para identificar el perfil socioeconómico y de salud del encuestado.

Usamos tres métodos estadísticos para abordar nuestra hipótesis de investigación: análisis de varianza, prueba de Bonferroni y prueba de chi cuadrado. La prueba de chi-cuadrado se utilizó para identificar la relación entre el IMC, los niveles de actividad física, el género y la razón del desplazamiento, y los factores ambientales urbanos, el género, los niveles de actividad física y la razón de los desplazamientos. La hipótesis nula indica la independencia entre las variables (valor  $p > 0,1$ ), mientras que la hipótesis alternativa sugiere una relación entre las variables (valor  $p < 0,1$ ). Esta prueba verifica los siguientes supuestos de investigación (i) el género influye en los

niveles de actividad física, (ii) las razones del desplazamiento influyen en los niveles de actividad física, y (iv) algunos factores ambientales urbanos influyen en los niveles de actividad física.

**Tabla 1** Estructura del cuestionario

Grupo	Variable	Clasificación de la variable
Datos socioeconómicos	Género	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mujer</li> <li>• Hombre</li> </ul>
	Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18-24 años</li> <li>• 25-34 años</li> <li>• 35-44 años</li> <li>• 45-54 años</li> <li>• 55-64 años</li> <li>• Más de 65 años</li> </ul>
	Peso (kg)	Informe su peso
	Altura (cm)	Informe su altura
	Barrio de residencia	Identidad del barrio
	Motivo del principal desplazamiento diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo</li> <li>• Estudio</li> <li>• Compras</li> <li>• Recreación</li> <li>• Otros</li> </ul>
	Información de salud	Fuma regularmente
Enfermedad crónica		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Buena salud		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Nivel de actividad física		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inactivo</li> <li>• Insuficientemente activo</li> <li>• Físicamente activo</li> </ul>
Factores del entorno urbano que influyen en la caminata	Luz en calle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No influye</li> <li>• Influye</li> </ul>
	Vestuarios en edificios para cambiarse de ropa	
	Velocidad de vehículos	
	Seguridad de tráfico asociado accidentes	
	Ruido de vehículos	
	Seguridad pública relacionado a robos	
	Acoso	
	Forestación	
	Ancho de aceras	
	Condición de aceras	
Topografía relacionada a pendiente		

Además, utilizamos la prueba de análisis de varianza (ANOVA) para la hipótesis (iii), los usuarios de automóviles tienen un estilo de vida inactivo o insuficientemente activo. Consideramos los niveles de actividad física como grupos independientes, probando si existe una diferencia estadísticamente significativa en el promedio del IMC entre los niveles de actividad física. La hipótesis nula ( $H_0$ ) de ANOVA es que todas las medias son iguales. Rechazamos el  $H_0$  si  $p$ -valor  $< 0,05$ , lo que indica que el promedio del IMC no es similar entre los niveles de actividad física. Además, utilizamos la prueba de Bonferroni para probar una diferencia significativa entre los dos niveles de actividad física si el valor  $p$  de la prueba ANOVA tiene una significación estadística. El uso de la prueba de Bonferroni evita el error Tipo I (un resultado falso positivo), considerando un nivel de confianza  $\alpha = 0,1$ . Los resultados de estos análisis se presentan en la siguiente sección.

**Tabla 2** Índice de masa corporal (IMC) y riesgo de enfermedad (OMS, 2016)

IMC (KG/M <sup>2</sup> )	Clasificación obesidad	Nivel de obesidad	Riesgo de enfermedad
<18,5	Bajo peso	0	Normal o alta
18,5-24,9	Promedio	0	Normal
25-29,9	Sobrepeso	0	No tan alta
30-34,9	Obesidad	I	Alta
34,9-39,9	Obesidad	II	Muy alta
$\geq 40,0$	Obesidad severa	III	Muy alta

#### 4. RESULTADOS

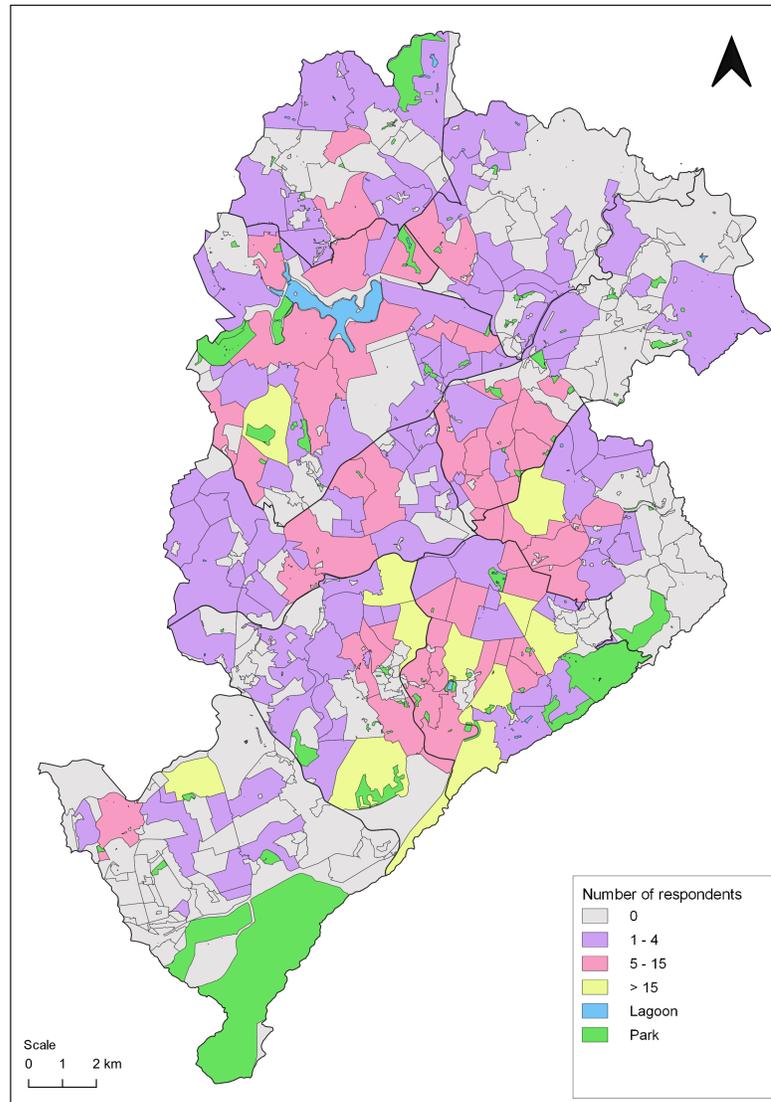
La encuesta fue respondida por 900 residentes de Belo Horizonte, distribuidos en varios barrios de la ciudad y agrupados según su perfil, como se muestra en la Figura 1 y Tabla 3, respectivamente.

**Tabla 3** Perfil general de participantes

Variable	Mujer		Hombre		Total	
<b>Edad</b>						
18 a 24	37	9,6%	21	8,5%	58	9,2%
25 a 34	96	25,0%	84	33,9%	180	28,5%
45 a 54	127	33,1%	69	27,8%	196	31,0%
55 a 64	106	27,6%	55	22,2%	161	25,5%
65 o más	18	4,7%	19	7,7%	37	5,9%
<b>Ingresos (salario mínimo)<sup>1</sup></b>						
1 a 2	8	1,5%	7	2,0%	15	1,7%
2 a 4	206	37,4%	132	38,2%	338	37,7%
4 a 10	54	9,8%	37	10,7%	91	10,1%
10 a 20	189	34,3%	100	28,9%	289	32,2%
Más de 20	94	17,1%	70	20,2%	164	18,3%
<b>Motivo del principal desplazamiento diario</b>						
Estudiar	56	10,1%	22	6,3%	78	8,7%
Trabajo	403	73,0%	299	85,9%	702	78,0%
Compras	47	8,5%	9	2,6%	56	6,2%
Recreación	22	4,0%	11	3,2%	33	3,7%
Otro	24	4,3%	7	2,0%	31	3,4%

<sup>1</sup> El salario mínimo fue BRL 954  $\approx$  US\$ 175,69, en febrero, 2021.

La Tabla 3 muestra un resumen del perfil de los encuestados por género. La muestra está compuesta mayoritariamente por mujeres (61%). El ingreso familiar promedio de los encuestados se consideró alto en relación con la población de Belo Horizonte, lo cual ya se esperaba, considerando que la población objetivo eran exclusivamente personas que utilizan el vehículo privado en el desplazamiento principal diario. Aún así, observamos que el 78% de los encuestados tiene su trabajo como principal motivo de los desplazamientos diarios.



**Figura 1** División de respuestas por barrio en la ciudad de Belo Horizonte

La Tabla 4 presenta el perfil de salud de los encuestados, de los cuales la mayoría de los encuestados no fuma, el 25% tiene alguna enfermedad crónica, el 49% tiene sobrepeso u obesidad según los criterios de la OMS (IMC) (la mayoría son hombres), y el 90% declaró gozar de buena salud.

La tabla 5 muestra el nivel de actividad física según los encuestados, de los cuales el 45% se considera físicamente activo (la mayoría son hombres) y el 26% se considera inactivo (la mayoría son mujeres).

Según Brasil (2016), el 36% de las personas de Belo Horizonte se consideraban físicamente activas. Considerando la diferencia de tiempo de 3 años entre los datos oficiales y la muestra, podríamos inferir que la conciencia de la población sobre los beneficios del ejercicio físico puede contribuir a la práctica regular de actividades físicas. Sin embargo, se necesita una muestra más grande para probar esta conclusión.

**Tabla 4** Perfil de salud de los encuestados

Variable	Mujer		Hombre		Total	
Fumador regular						
Si	44	8%	35	10%	79	9%
No	508	92%	313	90%	821	91%
Enfermedad crónica						
Si	143	26%	82	24%	225	25%
No	409	74%	266	76%	675	75%
IMC						
Bajo peso	14	3%	3	1%	17	2%
Promedio	312	57%	128	37%	440	49%
Sobrepeso	158	29%	144	41%	302	34%
Obesidad I	42	8%	58	17%	100	11%
Obesidad II	25	5%	13	4%	38	4%
Obesidad III	1	0%	2	7%	3	0%
Buena salud						
Si	501	91%	308	89%	809	90%
No	51	9%	40	11%	91	10%

**Tabla 5** Nivel de actividad física según los encuestados

Nivel	Mujer		Hombre		Total	
Inactivo	165	30%	71	20%	236	26%
Insuficientemente activo	158	29%	103	30%	261	29%
Físicamente activo	229	41%	174	50%	403	44%

#### 4.1 Relación entre IMC, niveles de actividad física, género y motivo del desplazamiento

Utilizamos la prueba de chi-cuadrado para identificar la relación entre el IMC, los niveles de actividad física, el sexo y el motivo del desplazamiento (Tabla 6). El género no influyó en la asociación entre el nivel de actividad física y el motivo del desplazamiento, el nivel de actividad física y el IMC, y el IMC versus los motivos del desplazamiento. Sin embargo, los motivos de trabajo y estudio de los desplazamientos diarios influyen en la asociación entre género y nivel de actividad física. La conclusión de este análisis es que otros factores tienen más influencia en el nivel de actividad física y el IMC, que ser usuarios de automóvil.

La Tabla 7 muestra que las estadísticas descriptivas del índice de masa corporal (IMC) entre los niveles de actividad física son similares (ver los valores mínimo, máximo, promedio y desviación estándar). Comparando el promedio del IMC con los niveles de actividad física, el resultado del análisis de varianza (ANOVA) tiene un valor de  $p < 0,05$ , rechazando la hipótesis nula. Por tanto, el IMC no es igual entre los niveles inactivos o insuficientemente activos y físicamente activos declarados por los usuarios de automóviles, a pesar de la similitud estadística descriptiva.

**Tabla 6** Relación entre IMC, niveles de actividad física, género y motivo del desplazamiento

Asociación entre variables	Test chi-cuadrado (p-value)
Nivel de actividad física versus género	10,855 (0,004)
Nivel de actividad física versus motivo del desplazamiento	16,381 (0,04)
Nivel de actividad física versus motivo del desplazamiento para los usuarios de automóviles hombres	8,147 (0,419)
Nivel de actividad física versus motivo del desplazamiento de las mujeres usuarias de automóviles	7,251 (0,123)
Nivel de actividad física versus IMC	1.302 (0,03)
Nivel de actividad física versus IMC para usuarios de automóviles hombres	572,1 (0,179)
Nivel de actividad física versus IMC para mujeres usuarias de automóviles	368,14 (0,231)
Género y estilo de vida inactivo o insuficientemente activo	4,388 (0,036)
Género y nivel de actividad física por motivos laborales y de estudio	10,606 (0,005)
IMC versus motivo del desplazamiento	2.480,3 (0,193)
IMC versus motivo de desplazamiento para los usuarios de automóviles hombres	1.029,3 (0,879)
IMC versus motivo de desplazamiento para mujeres usuarias de automóviles	1421,2 (0,313)

**Tabla 7** Relación entre el IMC y los niveles de actividad física

Niveles	IMC mínimo	IMC promedio	IMC máximo	Desviación estándar de IMC
Inactivo	17,32	26,88	41,52	5,36
Insuficientemente activo	16,02	25,88	39,39	4,53
Físicamente activo	15,23	24,81	38,10	3,53
Todos las respuestas	15,23	25,67	41,52	4,45
Test ANOVA F test = 17,19 p-value = 4,71E-08 Grados de libertad = 2				

Se realizó la prueba de Bonferroni para comparar la diferencia estadística entre los niveles de actividad física, considerando el promedio del IMC. Todas las comparaciones dieron como

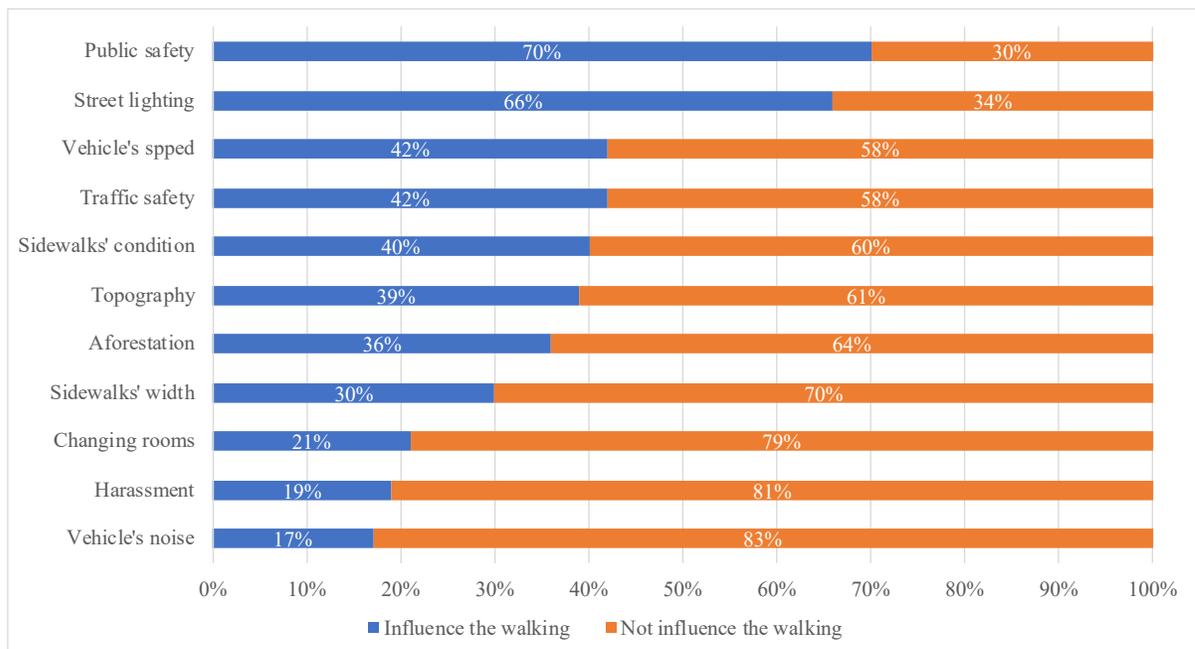
resultado un valor de  $p < 0,05$  (Tabla 8). Por lo tanto, concluimos que los usuarios de automóviles no difirieron en sus niveles de actividad física, considerando el IMC promedio.

**Tabla 8** Confirmación del resultado de la prueba ANOVA

Comparación por pares entre el nivel de actividad física	Bonferroni Test p-value
Inactivo versus insuficientemente activo	0,003
Inactivo versus físicamente activo	0,000
Insuficientemente activo versus físicamente activo	0,044

#### 4.2 Relación de factores ambientales urbanos, género, niveles de actividad física y motivo de los desplazamientos

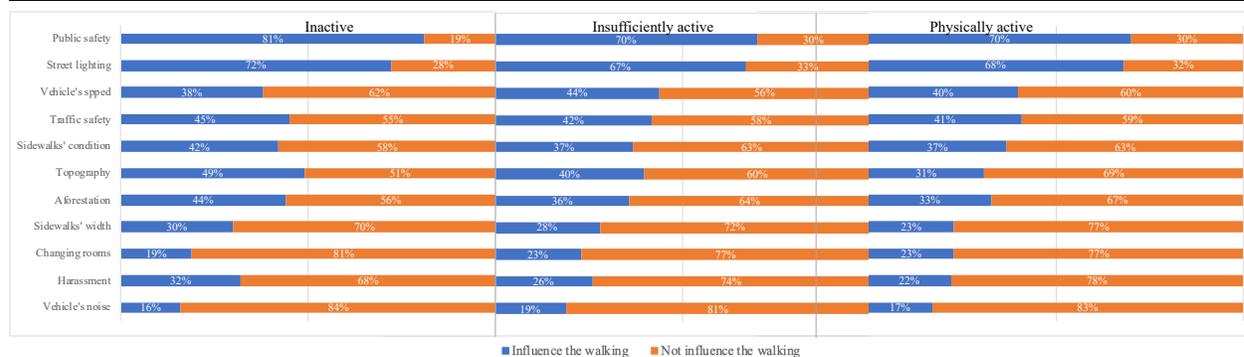
La Figura 2 presenta los factores que afectan la marcha como un desplazamiento diario de los usuarios de automóviles. Los factores que influyen en la marcha son la seguridad pública (*burglaries*) (70%) y el alumbrado público (*street lighting*) (66%). Por otro lado, el ruido de los vehículos (*vehicle's noise*) (83%), el acoso (*harassment*) (81%) y los vestuarios (*changing rooms*) en los edificios (79%) son factores que no influyen en la marcha.



**Figura 2** Porcentaje de factores ambientales urbanos que influyen en la elección de caminar

La Figura 3 muestra la influencia del entorno urbano considerando los niveles de actividad física. Con raras excepciones, los factores son similares, independientemente del nivel de actividad física de los entrevistados.

## La movilidad activa como instrumento para reducir el estilo de vida inactivo o insuficientemente activo en centros urbanos: el caso de Belo Horizonte 11



**Figura 3** Porcentaje de factores ambientales urbanos que influyen en la marcha considerando los niveles de actividad física

Realizamos una prueba de chi-cuadrado para evaluar la dependencia entre los factores ambientales urbanos y los niveles de actividad física, que se presenta en la Tabla 8. Los resultados resaltados en negrita indicaron las variables asociadas. Los resultados indican que los factores de seguridad pública, acoso, forestación, ancho de aceras y topografía tienen relación con todos los niveles de actividad física, lo que significa que los usuarios de automóviles no recorrieron caminando los desplazamientos diarios debido a estos factores ambientales urbanos. Por lo tanto, caminar como medio de transporte en los desplazamientos diarios presenta algunos desafíos para atraer a los usuarios de automóviles. Algunos factores (por ejemplo, el ancho de las aceras y la forestación) requieren la creación de un entorno urbano de cara a las personas. Otros (por ejemplo, la seguridad pública y el acoso) requieren supervisión para crear un entorno urbano seguro. Finalmente, Belo Horizonte es una ciudad con topografía accidentada. En algunos barrios, este factor no hace atractivo caminar, lo que demostró la dependencia entre el uso del automóvil y el estilo de vida de actividad física.

**Tabla 8** Prueba de chi-cuadrado entre factores ambientales urbanos, género, niveles de actividad física y motivo de los desplazamientos

Factores ambientales urbanos	Todos los niveles (p-value)	Niveles de actividad física de los hombres (p-value)	Niveles de actividad física de las mujeres (p-value)	Inactivo o insuficiente activo (p-value)	Desplazamientos de trabajo o estudio (p-value)
Alumbrado público	0,962 (0,618)	1,0678 (0,586)	0,662 (0,718)	0,407 (0,524)	0,218 (0,640)
Vestuarios en edificios	1,390 (0,500)	0,9892 (0,610)	0,513 (0,774)	0,707 (0,400)	2,056 (0,152)
Velocidad del vehículo	1,188 (0,552)	0,3499 (0,840)	1,982 (0,371)	0,900 (0,343)	2,928 (0,087)
Seguridad de Tráfico	1,970 (0,373)	1,5607 (0,458)	0,309 (0,857)	1,043 (0,307)	0,000 (1)
Ruido del vehículo	1,337 (0,513)	2,294 (0,318)	0,040 (0,980)	1,018 (0,313)	2,229 (0,136)
Seguridad Pública	9,862 (0,007)	5,211 (0,074)	1,602 (0,449)	5,927 (0,015)	0,810 (0,386)
Acoso	10,198 (0,006)	5,350 (0,069)	0,273 (0,872)	2,597 (0,107)	7,841 (0,005)
Forestación	7,898 (0,019)	11,423 (0,003)	0,373 (0,830)	3,721 (0,054)	0,671 (0,413)
Ancho de aceras	6,120 (0,047)	2,038 (0,361)	4,349 (0,114)	0,519 (0,471)	0,598 (0,439)
Estado de las aceras	1,594 (0,451)	0,235 (0,889)	2,166 (0,339)	0,814 (0,367)	0,802 (0,370)
Topografía	22,752 (0,000)	10,716 (0,0047)	9,487 (0,009)	2,133 (0,144)	4,848 (0,028)

De otra manera, algunos factores como el alumbrado público, el estado de las aceras y la seguridad del tráfico no están relacionados con el estilo de vida de la actividad física. Este resultado indica que estos factores no influyeron en la caminata de los usuarios de automóviles. Así, las campañas que valoran caminar para desplazarse al trabajo y promover el entorno urbano de los peatones pueden fomentar un cambio de comportamiento en los usuarios de automóviles.

La misma asociación se encontró para los niveles de actividad física de los hombres. De otra manera, solo la topografía es un factor dependiente para los niveles de actividad física de las mujeres, lo que indica que las usuarias de automóviles tienen deseos de caminar, independientemente de otros factores ambientales urbanos. La seguridad pública y la forestación son factores asociados con el estilo de vida del usuario de automóvil inactivo o insuficientemente activo, lo que indica mejoras en estos factores que contribuyen al cambio de comportamiento. Finalmente, los desplazamientos por trabajo o estudio están asociados a la seguridad vial, el acoso y la topografía. Así, una topografía accidentada contribuirá a aprovechar el desplazamiento del coche. Sin embargo, una topografía accidentada es un entorno urbano difícil de cambiar. Sin embargo, la tecnología podría usarse para estimular la caminata en condiciones de topografía accidentada. De otra forma, la seguridad vial y el acoso son factores que pueden modificarse para estimular la marcha entre los usuarios del coche.

## 5. CONCLUSIONES

El cambio de comportamiento de los modos de transporte motorizados a modos no motorizados es una de las posibles formas de hacer más ciudades humanas, menos dependientes del transporte motorizado. Sin embargo, es fundamental comprender la asociación de los factores del entorno urbano con este cambio de comportamiento.

En resumen, los resultados mostraron que el género no influyó en la asociación entre el nivel de actividad física, los motivos del desplazamiento y el IMC. Sin embargo, los motivos de trabajo y estudio de los desplazamientos diarios influyen en la asociación entre género y nivel de actividad física. En relación a los factores ambientales urbanos, la seguridad ciudadana, el acoso, la forestación, el ancho de las aceras y la topografía son los principales factores que contribuyen al uso del automóvil. Algunos factores (por ejemplo, el ancho de las aceras y la forestación) requieren la creación de un entorno urbano de cara a las personas, mientras que otros (por ejemplo, la seguridad pública y el acoso) requieren supervisión para crear un entorno urbano seguro. En especial, la forestación influye negativamente en las personas con un estilo de vida inactivo o insuficientemente activo para migrar al transporte activo. La ausencia de un ambiente templado, con temperaturas agradables asociadas a las sombras de los árboles, desalienta la práctica de la caminata, principalmente en los niveles inactivos o insuficientemente activos y, en menor medida, entre las personas del grupo físicamente activo.

Asimismo, podemos inferir que la movilidad urbana activa es una forma de cambiar el comportamiento sedentario de las personas ya que es posible cumplir con las recomendaciones de tiempo semanal e intensidad de ejercicios físicos a través del transporte activo. Promover cambios estructurales que fomenten la movilidad urbana activa puede ser una forma de mejorar los indicadores de salud y reducir la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como diabetes, hipertensión, ictus, algunos cánceres e infarto agudo de miocardio. Además, las campañas

que valoran caminar para desplazarse y promover el entorno urbano de los peatones asociados con los beneficios para la salud pueden fomentar un cambio en el comportamiento de los usuarios de automóviles.

Para ello, se deben impulsar políticas públicas de mejora de la infraestructura y seguridad vial para estimular la migración del transporte motorizado al activo, especialmente en la población más resistente a cambiar su comportamiento.

Finalmente, el entorno urbano puede contribuir a aquellas personas interesadas en hacer ejercicio, practicar deporte, caminar o andar en bicicleta. El acceso a espacios públicos de calidad y las atractivas rutas para caminar favorecen tanto la recreación activa como el transporte activo. Además, el uso frecuente de espacios públicos estimula a otros a usarlos, haciéndolos más seguros, mientras que las personas se sienten menos vulnerables al acoso.

Sugerimos para trabajos futuros un análisis de la percepción de los factores del entorno urbano sobre los desplazamientos diarios de otros modos de transporte, y la contribución de estos factores para reducir los niveles inactivos o insuficientemente activos.

**AGRADECIMIENTOS** Este estudio fue apoyado por el Wuppertal Institute, CAPES, y CNPq.

## **REFERENCIAS**

Andersen, L.B., Schnohr, P., Schroll, M. y Hein, H.O. (2000) All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch. Intern. Med.*, 160, 1621-1628.

Boareto, R. (2008) A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. *Revista dos Transportes Públicos*, 30/31, 143-160.

Brasil (2016) Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. *Vigitel Brasil*. Ministério da Saúde, Brasil.

Dhondt, S., Kochan, B., Beckx, C., Lefebvre, W., Pirdavani, A., Degraeuwe, B., Bellemans, T., In'tpanis, L., Macharis, C. y Putman, K. (2013) Integrated health impact assessment of travel behaviour: model exploration and application to a fuel price increase. *Environ International*, 51, 45-58.

González-Gross, M. y Meléndez, A. (2013) Sedentarism, active lifestyle and sport: impact on health and obesity prevention. *Nutr. Hosp.*, 28/5, 89-98.

Hallal, P.C., Andersen, L.B., Bull, F.C., Guthold, R., Haskell, W. y Ekelund, U. (2012) Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380 (9838), 247-257.

Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H. y Hoek, G. (2010) Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. *Environ. Health Perspect*, 118, 1109-1116.

IPEA (2012) A nova lei de diretrizes da política nacional de mobilidade urbana. Comunicados do Instituto de Pesquisa Econômica aplicada (IPEA), 128.

Kleinert, S. y Horton, R. (2016) Urban design: an important future force for health and wellbeing. *The Lancet*, 388 (10062), 2848-2850.

Negrão, C.E. y Barreto, A.C.P. (2010) *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. Editora Manole, Barueri.

Rabl, A. y Nazelle, A. (2012) Benefits of shift from car to active transport. *Transport Policy*, 19, 121–131.

Reynolds, C. C. O., Winters, M., Ries, F.J. y Gouge, B. (2010) Active transportation in urban areas: exploring health benefits and risks. Report. National Collaborating Centre for Environmental Health at the British Columbia Centre for Disease Control, Canada.

Sallis, J.F., Cerin, E., Conway, T.L., Adams, M.A., Frank, L.D., Pratt, M., Salvo, D., Schipperijn, J., Smith, G., Cain, K.L., Davey, R., Kerr, J., Lay, P., Mítáš, J., Reis, R., Sarmiento, O.L., Schofield, G., Troelsen, J., Dyck, D.V., Bourdeaudhuij, I.D. y Owen, N. (2016) Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *The Lancet*, 387 (10034), 2207-2217.

Triola, M.F. (2008) *Introdução a estatística*. LTC, Rio de Janeiro.

WHO (2016) Consideration of the evidence on childhood obesity for the Commission on Ending Childhood Obesity: report of the Ad hoc Working Group on Science and Evidence for Ending Childhood Obesity. World Health Organization.

WHO (2017) Health economic assessment tool (HEAT) for walking and for cycling Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments. World Health Organization.

WHO (2018) Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. World Health Organization.

Woodcock, J., Givoni, M. y Morgan, A.S. (2013) Health impact modelling of active travel visions for England and Wales using an Integrated Transport and Health Impact Modelling Tool (ITHIM). *Plos One*, 8 (51462).