



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026

Modificaciones del paisaje: impactos sociales y climáticos

Modificaciones del paisaje: impactos sociales y climáticos

Henrique Reis – Universidad Federal de Minas Gerais, henriquefr96@gmail.com

Ana Demarques – Universidad Federal de Minas Gerais, anademarques@gmail.com

María Muzzi – Universidad Federal de Minas Gerais, mritascottimuzzi@gmail.com

Eleonora Sad – Universidad Federal de Minas Gerais, eleonorasad@yahoo.com.br

Resumen

Las modificaciones antropogénicas del paisaje natural, impulsadas por la acelerada urbanización y la industrialización, han exacerbado la crisis climática y generado vulnerabilidades socioambientales críticas en los centros urbanos. Este trabajo analiza la relación entre la densificación urbana y los impactos microclimáticos, centrándose en el barrio Confisco de Belo Horizonte, identificado como una de las zonas más susceptibles a olas de calor, deslizamientos de tierra e inseguridad alimentaria para 2030. El objetivo es evaluar la viabilidad de implementar techos verdes como solución basada en la naturaleza para mitigar los extremos climáticos y promover la seguridad alimentaria mediante huertos urbanos. La metodología consistió en una revisión sistemática de la literatura basada en las directrices PRISMA, seleccionando 33 fuentes técnicas altamente relevantes de bases de datos como SciELO y Scopus. Los resultados indican que la infraestructura verde regula la termodinámica urbana al redirigir la radiación solar hacia el flujo de calor latente, reduciendo las temperaturas superficiales hasta en 10,46 °C y reteniendo hasta el 90 % de la escorrentía pluvial. Desde el punto de vista social, la integración de la agricultura urbana en azoteas fortalece la resiliencia psicosocial y la soberanía alimentaria de las familias de bajos ingresos. Se concluye que, a pesar de las barreras económicas y estructurales para su implementación, la transición a la infraestructura verde es imperativa para la justicia climática y la viabilidad de la vida urbana.

Palabras clave: Cambio climático. Infraestructura verde. Techos verdes. Vulnerabilidad socioambiental.

Abstracto

Las alteraciones antropogénicas del paisaje natural, impulsadas por la acelerada urbanización y la industrialización, han exacerbado la crisis climática y generado vulnerabilidades socioambientales críticas en los centros urbanos. Este trabajo analiza la relación entre la densificación urbana y los impactos microclimáticos, centrándose en el barrio de Confisco en Belo Horizonte, identificado como una de las zonas más susceptibles a olas de calor, deslizamientos de tierra e inseguridad alimentaria para el año 2030. El objetivo es evaluar la viabilidad de implementar techos verdes como solución basada en la naturaleza para mitigar los extremos climáticos y promover la seguridad alimentaria mediante huertos urbanos. La metodología consistió en una revisión sistemática de la literatura basada en las directrices PRISMA, seleccionando 33 fuentes de alta relevancia técnica de bases de datos como SciELO y Scopus. Los resultados indican que la infraestructura verde regula la termodinámica urbana al redirigir la radiación solar hacia el flujo de calor latente, reduciendo las temperaturas superficiales hasta en 10,46 °C y reteniendo hasta el 90 % de la escorrentía pluvial.

Socialmente, la integración de la agricultura urbana en azoteas fortalece la resiliencia psicosocial y la soberanía alimentaria para las familias de bajos ingresos. Se concluye que, a pesar de las barreras económicas y estructurales para su implementación, la transición a infraestructuras verdes es un imperativo para la justicia climática y la viabilidad de la vida urbana.

Palabras clave: Cambio climático. Infraestructura verde. Techos verdes. Vulnerabilidad socioambiental.

1. Introducción

El paisaje es un término complejo y se aborda de diferentes maneras en diversos campos de estudio. conocimiento; en geografía, se puede caracterizar por su interés en un determinado grupo de



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026

fenómenos que ella intenta identificar y ordenar según sus relaciones (Sauer, 1925). Souza

(2013) presenta las divergencias del paisaje como "ecología del paisaje" y como "investigación"

socioespacial", siendo el primero visto a través de la lente de los científicos naturales y los ingenieros únicamente como

sinónimo de espacio geográfico o área, y el segundo visto por la geografía como un concepto de

observación del espacio desde el punto de vista de un observador, donde existen preocupaciones sobre la proximidad y

distancia, entre cuerpo y mente, y entre observación e inmersión.

Un paisaje puede definirse como "natural" cuando incluye materiales procedentes de la corteza terrestre.

y las formas de la superficie, que pueden ser modificadas por acciones climáticas mientras que sus características

Se desarrollan a través del paso del tiempo (Sauer, 1925). Otra definición de paisaje es la "cultural".

aquello cuyas características están definidas por las acciones humanas y las modificaciones al medio ambiente; es un

El paisaje está moldeado por las huellas dejadas por el hombre en el lugar y modificado por la forma en que los humanos lo han influenciado.

cómo utiliza la tierra, cómo produce sus alimentos, cómo se organiza y cómo construye sus ciudades (Sauer,

1925).

Con las revoluciones tecnológicas provocadas por la Revolución Industrial a partir del siglo XIX...

En el siglo XVIII, los seres humanos modificaron el paisaje natural sin tener en cuenta la naturaleza finita de los recursos naturales.

del planeta Tierra (Feenberg, 2010) y generando consecuencias climáticas irreversibles según

Informe AR6 del IPCC (Pörtner et al., 2022). Cambio climático resultante de modificaciones

Los cambios en el paisaje provocados por el ser humano han creado un problema urbano-ambiental. Las características físicas y naturales

El paisaje sitúa a la población en situaciones de vulnerabilidad climática que deben abordarse.

abogaron en las agendas de políticas públicas para mitigar los efectos socioambientales extremos a los que se enfrentan.

La población urbana está sujeta a (García et al., 2023).

Elaborar directrices para mitigar las vulnerabilidades climáticas causadas por la actividad humana.

Al modificar el paisaje natural, el Municipio de Belo Horizonte (PBH) encargó un análisis de

zonas vulnerables de la ciudad. Teniendo en cuenta los problemas sociales y ambientales existentes en estas zonas.

poblaciones vulnerables en Belo Horizonte, este trabajo tiene como objetivo proponer directrices que puedan

para beneficiar tanto al clima local como a la población que vive en zonas vulnerables.

2. Metodología

Con el objetivo de analizar las relaciones entre los cambios del paisaje y los problemas climáticos y

En contextos sociales, este trabajo busca proporcionar una base teórica para los conceptos que conectan el panorama cultural.

y los problemas de la urbanización. En vista de ello, el objetivo es presentar directrices que puedan, al mismo tiempo...

Es hora de mitigar los problemas climáticos y sociales causados por las modificaciones antropogénicas.

en el paisaje urbano. Para garantizar el rigor científico y la transparencia en la presentación de la evidencia, adoptó:

si la metodología PRISMA (Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis),

que proporciona directrices actualizadas para identificar, seleccionar y sintetizar estudios relevantes (Page et al.



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026
otros, 2022; Moher et al., 2015).

La investigación se basó en una búsqueda exhaustiva en bases de datos.

de alta relevancia académica, incluidas las plataformas SciELO, Scopus, Google Scholar y la Portal de publicaciones periódicas de CAPES. El uso de estas fuentes permitió el mapeo de conceptos y beneficios de la infraestructura verde en el contexto global y brasileño, que ayudan a la comprensión de dinámica de soluciones basadas en la naturaleza (Richter et al., 2022; Zinia y McShane, 2018). El uso de Los protocolos metodológicos estructurados son esenciales para proporcionar síntesis sólidas del estado de... conocimiento en un campo científico específico (Shamseer et al., 2015; Page et al., 2022).

Durante el proceso de revisión bibliográfica, se seleccionaron inicialmente 43 fuentes.

que abordaron las interacciones entre la densificación urbana, la pavimentación y los riesgos ambientales. Después La fase de selección y la aplicación de los criterios de elegibilidad priorizaron los artículos relevantes. En cuanto a la técnica de desempeño microclimático y social, se utilizaron eficazmente 33 fuentes en el organismo. del trabajo. El flujo de información, desde la identificación inicial hasta la inclusión final, siguió el modelo. Diagrama de flujo propuesto por la recomendación PRISMA, que garantiza la reproducibilidad del estudio. (Moher et al., 2015; Page et al., 2022).

El objetivo final de esta revisión sistemática es proporcionar una base científica sólida que

Para contribuir a la toma de decisiones basada en la evidencia para una planificación urbana sostenible. integración de datos sobre la influencia de la vegetación en la temperatura superficial y el riesgo de Las inundaciones nos permiten correlacionar el desempeño técnico de las estrategias con la necesidad urgente. de justicia climática (Diener et al., 2025; Garcia et al., 2023). Por lo tanto, la revisión actúa como apoyo para el desarrollo de directrices para abordar la aridez urbana y promover la seguridad alimentaria. en asentamientos vulnerables (IPCC, 2019; Richter et al., 2022)

3. Urbanización y modificación del paisaje

Según Todt et al. (2019), las dos primeras revoluciones industriales permitieron al planeta presenciar grandes cambios a lo largo de los siglos XIX y XX, donde la industrialización permitió Ha mejorado significativamente la vida de las personas y, con el tiempo, también ha puesto de manifiesto sus costes. aspectos sociales de este avance económico, donde el capitalismo mantuvo su crecimiento mientras que otros Fueron testigos de la pobreza y de las consecuencias de la explotación de los recursos naturales.

La rápida urbanización del planeta Tierra ha provocado importantes cambios en la cobertura terrestre, que están directamente vinculados al cambio climático urbano, alterando el balance energético de Las ciudades, disminuyendo la evapotranspiración y alterando el microclima con islas de calor en algunas zonas. muy denso (Omar, et al., 2018).

Monte-Mór (1994) introduce el concepto de "Urbanización Extensiva" donde el capitalismo industrial

Él toma el control de la ciudad y domina toda su área de influencia, provocando que la ciudad se desintegre y...



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026

Su expansión más allá del tejido urbano, formando lo que se conoce como regiones metropolitanas.

La extensa urbanización, que se ha observado en Brasil desde la década de 1970, ha modificado las formas de Las importaciones crearon grandes áreas urbanas y metropolitanas en todo el país, así como grandes áreas periféricas. concentración de personas y desigualdad social.

Esta expansión urbana de las ciudades estuvo marcada por la ocupación de llanuras aluviales y la impermeabilización del suelo. desde el suelo, canalizando los cursos de agua e ignorando las características naturales del terreno y su dinámica. de cuencas fluviales, siendo las causas de desastres ambientales de inundaciones incontrolables (Diener et al., 2025).

Al igual que otras ciudades importantes del país, Belo Horizonte fue testigo de la Amplia urbanización y rápido crecimiento durante el siglo XX. Planificada ya en el siglo XIX. Según Aarão Reis, la ciudad estaba planificada para ser ocupada dentro de los límites de la "Avenida do Contorno". En el momento de su inauguración en 1897, contaba con tan solo unas 700 casas, pero experimentó un auge de la construcción . Civil durante el gobierno de Juscelino Kubitschek cuando tenía 300.000 habitantes y 40.000 edificios en la década de 1940 (Aragão, 2008). Con la explosión de la conurbación urbana durante la A lo largo del siglo XX, Belo Horizonte continuó creciendo, alcanzando una población de aproximadamente 2.315.560 habitantes. en 2022 (Brasil, 2022) y aproximadamente 740.000 edificios (Prodabel, 2023).

4. El paisaje y el clima

El clima es uno de los principales vínculos en el paisaje natural dentro de un sistema, siendo las condiciones Las condiciones climáticas son responsables de dar forma al suelo, al drenaje y a las características de la superficie (Sauer, (1925). Sin embargo, el clima urbano es una modificación sustancial del clima local causada por densidad edificada (Monteiro, 1976).

La relación entre clima y paisaje se ha convertido en la clave de la morfología geográfica en el sentido físico. (Sauer, 1925) y las diferencias climáticas entre el campo y la ciudad se fortalecieron con la percepción debido a las diferencias entre las dos áreas. La ciudad modifica el clima a través de alteraciones en la superficie, Produce más calor, crea cambios en la ventilación con su tejido urbano y crea diferencias en La humedad, las precipitaciones y la contaminación atmosférica son los principales problemas. climatología de ciudades modernas e industrializadas (Monteiro, 1976; Omar et al., 2018).

Como resultado de la creciente urbanización, se ha observado que las áreas metropolitanas densas obtienen Incrementos significativos de la temperatura máxima debido a la impermeabilidad del suelo y a los pavimentos. que calientan el ambiente, lo que da lugar a la aparición de islas de calor y a un mayor riesgo de Inundaciones (Diener et al., 2025). Estas inundaciones pluviales ocurren cuando la escorrentía superficial supera las tasas de infiltración, lo que se manifiesta en eventos de lluvias torrenciales (Diener et al., 2025).

La ciudad se enfrenta a graves problemas climáticos, entre ellos islas de calor exacerbadas por... cambios en la cobertura del suelo (Razzaghmanesh et al., 2016; Watrin et al., 2020). A través de esto

Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026
descripción general, tratar el clima urbano como un componente de la calidad ambiental e implementar acciones.

Las medidas de mitigación basadas en la naturaleza se vuelven esenciales para la calidad de vida (Omar et al., 2018).

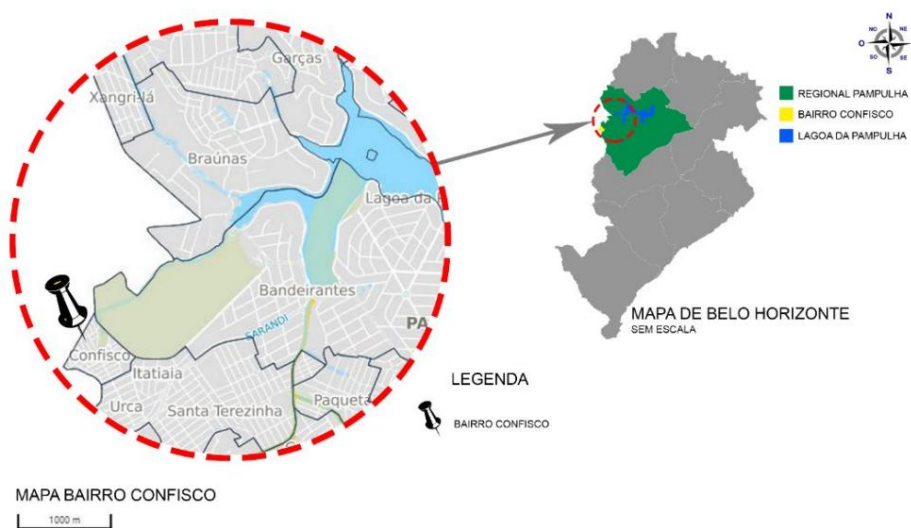
Los informes de vulnerabilidad muestran que Belo Horizonte se destaca por sus programas estructurales de
Mapeo de áreas de riesgo en pueblos y favelas (García et al., 2023).

5. Ubicación del estudio - Barrio Confisco - Belo Horizonte / MG

5.1 El vecindario

El barrio Confisco está ubicado en la región de Pampulha de Belo Horizonte/MG y limita con...
con la ciudad de Contagem. Según el censo demográfico de 2010, el barrio tenía 4.283 habitantes.
y 1217 viviendas en 2010 (Brasil, 2010). Actualmente el número de habitantes alcanza los 7669 (Favela).
Eso es todo, 2022).

Figura 01: Mapa del Barrio de Confisco



Fuente: Elaborado por el autor (2026), con base en datos de Prodabel y PBH (2023).

El barrio de Confisco se fundó en 1988; el terreno era propiedad de Luciano Farah.
Inicialmente, sesenta familias de varias partes de la ciudad que querían vivienda ocuparon el
El espacio se está utilizando mientras se espera que el Ayuntamiento de Belo Horizonte proporcione los materiales para poder comenzar la construcción.
de las casas. Más tarde, otras cien familias llegaron del campamento de
Conjunto Mariquinhas, que ocupaba las zonas restantes, las partes más altas y escarpadas del barrio.
(Así es la favela en 2022).

Las primeras viviendas del barrio eran improvisadas, hechas de lonas, y las condiciones de vida eran precarias.
Eran insuficientes; había escasez de agua, electricidad, sistemas de alcantarillado, transporte y carreteras pavimentadas. Según
Según los residentes, el barrio ha sufrido deslizamientos de tierra desde el siglo pasado (Favela é isso aí, 2022). En
En busca de mejoras para la región, la primera asociación de vecinos se creó en 1993.
para representar los intereses de la comunidad, ganándose el título de "Asociación Pro-Mejora".
del Complejo Confisco" (Favela es así, 2022).

5.2 Vulnerabilidades

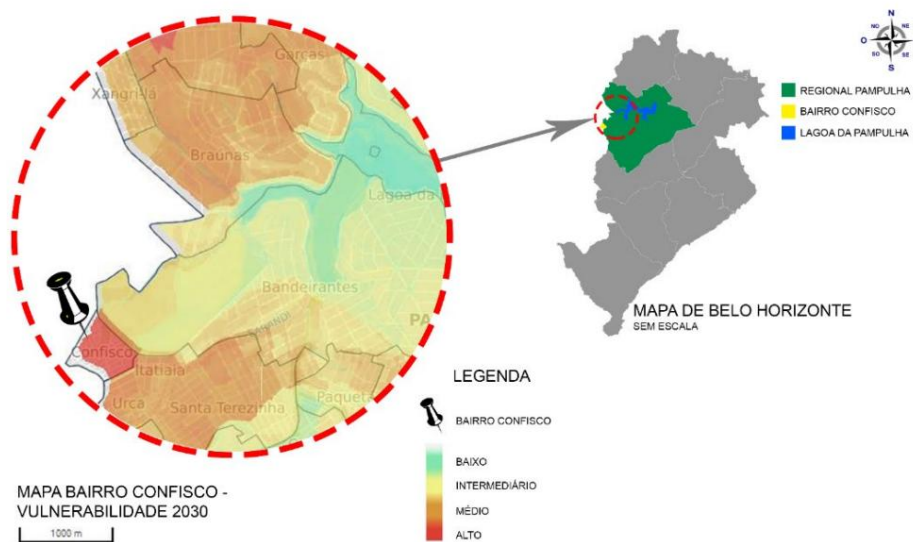
Con el objetivo de crear directrices para mitigar los fenómenos meteorológicos extremos, el municipio de Belo Horizonte Horizonte (PBH) contrató, a través de la empresa "Way Carbon", un informe de análisis de Vulnerabilidad al cambio climático en el municipio en 2016, con proyecciones para el año 2030.

Este informe muestra por qué la ciudad se ha destacado durante más de 30 años con un "Programa de Áreas de Riesgo Estructural" que mapea, monitorea e interviene continuamente en... consolidación y remoción en áreas en riesgo de peligros geológicos e inundaciones en pueblos y favelas (García et al., 2023).

Se consideraba que el barrio de Confisco tenía un alto índice de vulnerabilidad al dengue para el año 2030. Se observaron deslizamientos de tierra y olas de calor, y el riesgo de inundaciones se consideró intermedio. Dado esto... Este escenario observado demuestra la necesidad urgente de intervenciones que ayuden a mitigar los efectos del clima local, para que la población de Confisco no sufra las consecuencias de las previsiones. factores climáticos que están demostrando ser críticos en la región (Follador et al., 2016).

A la luz del informe sobre las zonas susceptibles de vulnerabilidad en Belo Horizonte presentado Con base en datos de PBH (Follador et al., 2016), es posible concluir que el barrio Confisco es uno de los una de las zonas más vulnerables de la ciudad, figurando entre las 10 regiones más críticas que sufrirán los efectos. Se prevén fenómenos meteorológicos extremos para el año 2030.

Figura 2: Mapa del barrio Confisco: Vulnerabilidad 2030



Fuente: Preparado por el autor (2026), basado en Follador et al. (2016) y Prodabel/PBH.

6. Techo verde

En la década de 1970, el movimiento ambientalista urbano que comenzó en Alemania ayudó a ocupar el Las azoteas como forma de devolver la vegetación a las ciudades. Varios factores impulsan el uso de la vegetación en las losas: planificación urbana, con costo y escasez de tierra, impermeabilidad del suelo y la Islas de calor urbanas, reducción del consumo de energía en edificios y la falta de espacios verdes en



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026
infraestructura urbana (Nascimento y Schmid, 2008).

Para la implementación de un techo verde, es necesario instalar una estructura específica en el techo de la casa. Si el techo es simplemente una losa, necesita ser impermeabilizado; si está hecho de Para reemplazar las tejas cerámicas del techo, es necesario quitarlas e instalar láminas de madera contrachapada que servirán de base para cubierta vegetal (Silva, 2011). En su diseño más simple, los techos verdes consisten en una una capa aislante, una membrana impermeabilizante, una capa de sustrato de cultivo y una capa de vegetación. Este diseño básico de techo verde se ha implementado y estudiado en varios regiones y climas de todo el mundo (Oberndorfer et al., 2007).

6.1 Función climática

El techo verde actúa como un regulador térmico pasivo altamente eficaz, mitigando la El fenómeno de las islas de calor urbanas se debe a un aumento en la tasa de evapotranspiración y... Redirigir la radiación solar hacia el flujo de calor latente. En climas tropicales, esta tecnología demuestra la capacidad de reducir la temperatura superficial de los techos en más de 10 °C, lo que Contribuye directamente a disminuir la temperatura del aire circundante y al confort térmico. dentro de los edificios (Watrin et al., 2020; Razzaghmanesh et al., 2016).

Además del beneficio térmico, los sistemas vegetados desempeñan un papel crucial en la gestión. Recursos hídricos urbanos, que funcionan como una herramienta de desarrollo de bajo impacto (LID). Son capaces de retener entre el 50% y el 90% del volumen de agua de lluvia durante las precipitaciones. retrasando el caudal máximo y reduciendo la sobrecarga en los sistemas de drenaje convencionales. La capacidad de retención de agua es fundamental para mitigar los riesgos de inundaciones por agua de lluvia y deslizamientos de tierra en áreas con topografía accidentada y suelo impermeable (Shafique et al., 2018; Watrin et al., 2020; Diener et al., 2025).

Finalmente, la vegetación en los tejados ayuda a mejorar la calidad ambiental al absorber Ayuda a eliminar los contaminantes atmosféricos y a fijar el CO₂, combatiendo la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad. en centros urbanos densos. Sustituyendo superficies oscuras y de baja reflectividad por revestimientos. Con la presencia de vegetación, aumenta el albedo urbano, lo que ayuda a neutralizar el calentamiento global a gran escala. local y para proteger las membranas impermeabilizantes contra la degradación por rayos UV (Shafique et al., 2018; Oberndorfer et al., 2007; IPCC, 2019).

6.2 Función social

La integración de jardines urbanos en techos verdes representa una estrategia vital para... Promover la soberanía alimentaria y la seguridad nutricional, especialmente en los asentamientos vulnerables. Cultivar frutas y verduras directamente en los tejados permite Las familias tendrán acceso a alimentos frescos y libres de pesticidas, lo que reducirá su dependencia de... cadenas de suministro largas y reducción de los gastos de alimentos de los hogares (Richter et al., 2022;



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026
Chowdhury et al., 2020).

Desde una perspectiva de salud pública, los jardines comunitarios e individuales en azoteas fortalecen la resiliencia psicosocial de los residentes al promover la participación en "comunidades de "Práctica" y contacto terapéutico con la naturaleza. Participación colectiva en la gestión de estos espacios. Las prácticas ecológicas promueven la cohesión social, el intercambio de conocimientos tradicionales y la conciencia ambiental en los comportamientos. transformar el espacio del jardín en un lugar para la educación ambiental y el ejercicio de la ciudadanía. (Carvalho et al., 2021; Richter et al., 2022).

La función social también se extiende a la apreciación estética y a la creación de espacios de ocio en áreas donde el terreno disponible es escaso o inadecuado para parques. La presencia de vegetación mejora Mejora el bienestar visual de la comunidad y puede actuar como un amortiguador contra el ruido urbano, mejorando... La calidad de vida general de los residentes. Por lo tanto, los techos verdes dejan de ser solo una solución. Técnica de ingeniería para convertirse en un instrumento de justicia social y adaptación climática inclusiva. (Zinia y McShane, 2018; Shafique et al., 2018).

6.3 Desafíos de implementación A pesar de los

numerosos beneficios, la adopción generalizada de techos verdes enfrenta barreras.

Existen graves desafíos económicos, siendo el alto costo inicial el principal obstáculo. Se estima que la instalación de Los sistemas vegetados pueden costar entre 150 y 200 euros por metro cuadrado, lo que hace que la tecnología... inaccesible para las poblaciones de bajos ingresos sin el apoyo de políticas de subsidio público o incentivos fiscales (Hrechko, 2022; Shafique et al., 2018).

Técnicamente, la implementación requiere un diagnóstico riguroso de la capacidad de carga de la edificios, ya que el sustrato saturado de agua añade un peso significativo a la estructura. original. En muchos casos, especialmente en asentamientos informales con autoconstrucción precaria, La necesidad de refuerzo estructural puede hacer que el proyecto sea inviable o aumentar drásticamente los costes. que requieren soluciones de diseño innovadoras y ligeras para garantizar la seguridad de los residentes (Shafique y et al., 2018; Hrechko, 2022).

Además, preocupan los problemas de mantenimiento y el riesgo de fugas.

Factores constantes que generan resistencia cultural a la tecnología. Fallos en la ejecución de la impermeabilización o Una selección inadecuada de barreras radicales puede provocar infiltraciones y patologías estructurales. Grave, requiere mano de obra especializada y vigilancia continua. Sin base legislativa. Programas de capacitación técnica claros y completos para la comunidad, ante el riesgo de abandono de la infraestructura. Los vegetales verdes se elevan (Hrechko, 2022; Shafique et al., 2018; Nascimento y Schmid, 2008)

7. Resultados y discusión

Los resultados de esta revisión sistemática muestran que los techos verdes extensivos son eficaz para mitigar fenómenos meteorológicos extremos, reduciendo la temperatura superficial de los techos en



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026 hasta 10,46 °C en ambientes tropicales (Watrin et al., 2020). En el barrio de Confisco, donde los informes de Las vulnerabilidades indican un alto riesgo de olas de calor y deslizamientos de tierra; la aplicación de estas soluciones Basándose en la naturaleza, podría reducir drásticamente el estrés térmico e hidrológico local (Follador). et al., 2016; García et al., 2023). La discusión técnica revela que la retención de agua es superior al 75%. Esto convierte al sistema vegetado en un regulador higrométrico vital para los asentamientos informales. protección de edificios y mitigación de inundaciones (Watrin et al., 2020; Fonseca et al., 2025).

Sin embargo, el debate sugiere que la efectividad social de la tecnología depende de superar la Se ha identificado un "abismo financiero", dado que los costos de instalación siguen siendo prohibitivos para residentes de bajos ingresos (Hrechko, 2022; Shafique et al., 2018). También se llama la atención sobre el riesgo de La gentrificación climática, en la que la valoración ambiental del barrio podría desplazar a los residentes. Datos originales de Confisco para nuevas áreas de riesgo (Richter et al., 2022). En resumen, los datos convergen. por la necesidad de una planificación urbana que integre la producción de alimentos en azoteas con Seguridad jurídica en la tenencia de la tierra, transformando la infraestructura verde en un bien comunitario. solución permanente para abordar la crisis ambiental (Chowdhury et al., 2020; Carvalho et al., 2021).

Consideraciones finales

Se concluye que las modificaciones antropogénicas del paisaje, impulsadas por la urbanización, son las principales causas de este cambio. Las medidas aceleradas y de impermeabilización han exacerbado la crisis climática y la vulnerabilidad social en algunas zonas. áreas periféricas como el barrio Confisco. El estudio demostró que la implementación de techos verdes Integrada en la agricultura urbana, representa más que una simple solución técnica para el aislamiento térmico y El agua no es solo una herramienta para la resiliencia psicosocial y la soberanía alimentaria. Sin embargo, para que eso suceda, Para que esta solución sea viable en contextos de vivienda precaria, es imprescindible superar las barreras. Desafíos estructurales y de costos a través de políticas públicas inclusivas y apoyo técnico. Especializada. La transición hacia infraestructuras verdes, guiada por la justicia climática, es el camino a seguir. fundamental para garantizar la dignidad humana y la supervivencia urbana en las ciudades actuales.

Referencias

- ARAGÃO, S. Anelo de BH. Belo Horizonte: Editora Plêiade, 2008.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística. Censo de 2010. Río de Janeiro: IBGE, 2010.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística. Censo 2022. 2022.
- CARVALHO, ICM Paisaje, historicidad y medio ambiente: las diversas naturalezas de la naturaleza. Confluente: Rivista di Studi Iberoamericani, v. 1, núm. 1, pág. 136-157, 2009.
- CARVALHO, ICM; SCHMITT, Luisiana; PEREIRA, MV. Educación y sostenibilidad: aprender en un huerto urbano. SIPS – Pedagogía Social: Revista Interuniversitaria, v. 37, p. 173-183, 2021.



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026

CHOWDHURY, M. et al. Jardinería en azoteas para mejorar la seguridad alimentaria en la ciudad de Dhaka: una revisión de las prácticas actuales. *Revista Internacional de Investigación Multidisciplinaria*, vol. 10, 2020.

DIENER, KCZ; AGOSTINETTO, L.; SIEGLOCK, AE. Interacción entre densificación urbana, impermeabilización, cambios en el suelo y riesgo de inundación. *Journal of Management and Secretarial Studies*, vol. 16, n.º 6, págs. 1-32, 2025.

De eso se trata una favela. *Complejo Confisco*. 2026.

FEENBERG, A. La teoría crítica de la tecnología. Planaltina: UnB, 2010.

FOLLADOR, M. et al. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático en el municipio de Belo Horizonte. Belo Horizonte: PBH, 2016.

FONSECA, MT et al. Evaluación de impacto y rehabilitación de un asentamiento informal mediante sistemas de drenaje urbano sostenibles como solución basada en la naturaleza en Brasil. *Environmental Development*, 2025.

GARCIA, LR; VIANA, JHM; LIMA, C. Gestión de riesgos, vulnerabilidad ambiental y el problema del clima en la gestión metropolitana. *Revista Brasileña de Gestión Urbana*, vol. 15, 2023.

HRECHKO, AA. Experiencia y ventajas del uso de techos verdes como elemento de infraestructura verde. *Boletín de la Universidad Nacional de Járkov: Ecología*, vol. 26, págs. 32-42, 2022.

IPCC. Cambio climático y uso de la tierra: Informe especial del IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

MONTEIRO, CAF. Teoría y clima urbano. São Paulo: Instituto de Geografía – USP, 1976.

MONTE-MÓR, R. Urbanización extensiva y lógicas de asentamiento: una perspectiva ambiental. En: SANTOS, M. et al. (eds.). *Territorio, globalización y fragmentación*. São Paulo: Hucitec, 1994.

MOHER, D. et al. Elementos preferidos para la presentación de informes de protocolos de revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA-P) 2015: elaboración y explicación. *BMJ*, vol. 349, 2015.

NASCIMENTO, W.; SCHMID, A. De los jardines modernos a los techos verdes actuales: ¿puede un éxito convertirse en un clásico? En: *Conferencia sobre Arquitectura Pasiva y de Bajo Consumo Energético*. Dublín, 2008.

OBERNDORFER, E. et al. Techos verdes como ecosistemas urbanos: estructuras ecológicas, funciones y servicios. *BioScience*, vol. 57, n.º 10, págs. 823-833, 2007.

OMAR, A. et al. Techo verde: simulación de los componentes del balance energético en Recife, estado de Pernambuco, Brasil. *Ingeniería Agrícola*, vol. 38, núm. 3, págs. 334-342, 2018.

PAGE, MJ et al. La declaración PRISMA 2020: guía actualizada para la presentación de informes de revisiones sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 46, 2022.

PÖRTNER, HO et al. Cambio climático 2022: impactos, adaptación y vulnerabilidad. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

PRODABEL. Edificios. 2026.



Año VI, vol. 2026 | Recepción: 5 de abril de 2026 | Aceptación: 7 de abril de 2026 | Publicación: 9 de abril de 2026

RAZZAGHMANESH, M.; BEECHAM, S.; SALEMI, T. El papel de los techos verdes en la mitigación del efecto isla de calor urbano. *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 15, págs. 89-102, 2016.

RICHTER, MF et al. Huertos urbanos: historia, clasificación, beneficios y perspectivas. *Confins*, n.º 55, 2022.

SAUER, CO. La morfología del paisaje. En: CORRÊA, RL; ROSENDAHL, Z. (eds.). *Paisaje, tiempo y cultura*. Río de Janeiro: EDUERJ, 1998.

SHAFIQUE, M. et al. Beneficios, oportunidades y desafíos de los techos verdes: una revisión. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 90, págs. 757-773, 2018.

SHAMSEER, L. et al. Elementos preferidos para la presentación de informes de protocolos de revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA-P) 2015: elaboración y explicación. *BMJ*, vol. 350, 2015.

SILVA, N. Techo verde: un sistema de construcción más eficiente con menor impacto ambiental. 2011. Monografía (Especialización) – Universidad Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

SOUZA, ML Los conceptos fundamentales de la investigación socioespacial. Río de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

TODT, M.; BERG, OA; FRÖHLICH, M. Agenda ecológica y el sur global: crecimiento, justicia ambiental y deuda ecológica. *Conversations & Controversies*, vol. 6, n.º 1, 2019.

WATRIN, VR et al. Rendimiento térmico e hidrológico de cubiertas verdes extensivas en el clima amazónico de Brasil. *Engineering Sustainability*, vol. 173, n.º 3, págs. 125-134, 2020.

ZINIA, NJ; MCSHANE, P. Gestión de servicios ecosistémicos: evaluación de adaptaciones verdes para el desarrollo urbano. *Landscape and Urban Planning*, vol. 173, págs. 23-32, 2018.