v7.n9.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

LA PREVENCIÓN ES MEJOR QUE LA HOSPITALIZACIÓN: EFICIENCIA RELATIVA DEL GASTO DEPORTIVO Y DESEMPEÑO HOSPITALARIO EN LAS CAPITALES BRASILEÑAS

É MELHOR PREVENIR DO QUE INTERNAR: EFICIÊNCIA RELATIVA DOS GASTOS ESPORTIVOS E DO DESEMPENHO HOSPITALAR NAS CAPITAIS BRASILEIRAS

PREVENTION IS BETTER THAN HOSPITALIZATION: RELATIVE EFFICIENCY OF PUBLIC SPORTS SPENDING AND HOSPITAL PERFORMANCE IN BRAZILIAN STATE CAPITALS

Evadio Pereira Filho[1], Fernando Henrique Antunes de Araujo[2], Raiane Mikele Gomes Davi[3] e Evelyn Patricia Medeiros de Souto[3]

e799064
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i.9064

PUBLICADO: 09/2026

RESUMEN

Este estudio investigó la eficiencia relativa de la asociación entre el gasto público en deportes e indicadores hospitalarios. Para ello, se empleó un enfoque cuantitativo y observacional, aplicando el Análisis Envolvente de Datos orientado a resultados (DEA-VRS) y un modelo de supereficiencia. El insumo fue el gasto público municipal per cápita en deporte para el trienio 2018-2020 (Siconfi), y los resultados fueron tres indicadores de desempeño hospitalario para el año 2022 (SIH/SUS). Los resultados empíricos confirmaron la heterogeneidad de la eficiencia en todo el país: solo el 29,6% (n = 8) de las capitales operan en la frontera determinista, mientras que el 70,4% (n = 19) registraron una ineficiencia promedio del 16,8%. Cabe destacar que Porto Alegre alcanzó la mayor supereficiencia (2,084), mientras que capitales con presupuestos per cápita significativos, como Brasilia y Vitória, se ubicaron en zonas de baja eficiencia. Se puede concluir que simplemente aumentar el presupuesto deportivo no garantiza la contención automática de los costos hospitalarios. Los resultados sugieren la necesidad de investigar si las estrategias deportivas vinculadas a la atención primaria pueden contribuir a mejorar los indicadores hospitalarios.

PALABRAS CLAVE: *Economía de la salud. Eficiencia del gasto público. Análisis envolvente de datos. Gestión deportiva. Infraestructura hospitalaria.*

RESUMO

O estudo investigou a eficiência relativa da associação entre o gasto público em esporte e indicadores hospitalares. Para tanto, utilizou-se uma abordagem quantitativa e observacional com a aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA-VRS) orientada aos outputs e modelo de supereficiência. Adotou-se como input o gasto público municipal per capita em esporte no triênio 2018-2020 (Siconfi) e como outputs três indicadores de desempenho hospitalar do ano de 2022 (SIH/SUS). Os resultados empíricos confirmaram a heterogeneidade da eficiência no território nacional: apenas 29,6% (n = 8) das capitais atuam na fronteira determinística, enquanto 70,4% (n = 19) registram ineficiência média de 16,8%. Destaca-se que Porto Alegre obteve a maior supereficiência (2,084), enquanto capitais com expressivos orçamentos per capita, como Brasília

[1] Facultad de Administración de Empresas, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología do Sertão Paraibano (IFSertãoPB), Patos, Paraíba, Brasil. Doctorado en la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte.
[2] Departamento de Matemáticas, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología do Sertão Paraibano (IFSertãoPB), Patos, Paraíba, Brasil. Doctorado en Biometría y Estadística Aplicada por la UFRPE.
[3] Departamento de Ingeniería Civil, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología do Sertão Paraibano (IFSertãoPB), Patos, Paraíba, Brasil.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

e Vitória, figuraram em zonas de baixa eficiência. Conclui-se que a simples expansão orçamentária do esporte não garante a contenção automática de custos hospitalares. Os achados sugerem a conveniência de investigar se estratégias esportivas articuladas à atenção primária podem contribuir para melhores indicadores hospitalares.

PALAVRAS-CHAVE: Economia da saúde. Eficiência do gasto público. Análise Envoltória de Dados. Gestão esportiva. Infraestrutura hospitalar.

ABSTRACT

This study investigated the relative efficiency of the association between public spending on sports and hospital indicators. To this end, a quantitative and observational approach was used, applying output-oriented Data Envelopment Analysis (DEA-VRS) and a super-efficiency model. The input was municipal per capita public spending on sports in the three-year period 2018-2020 (Siconfi), and the outputs were three hospital performance indicators from 2022 (SIH/SUS). The empirical results confirmed the heterogeneity of efficiency across the country: only 29.6% (n = 8) of the capitals operate on the deterministic frontier, while 70.4% (n = 19) registered an average inefficiency of 16.8%. It is noteworthy that Porto Alegre obtained the highest super-efficiency (2.084), while capitals with significant per capita budgets, such as Brasília and Vitória, were in low-efficiency zones. It can be concluded that simply expanding the sports budget does not guarantee the automatic containment of hospital costs. The findings suggest the need to investigate whether sports strategies linked to primary care can contribute to better hospital indicators.

KEYWORDS: *Health economics. Public expenditure efficiency. Data Envelopment Analysis. Sports management. Hospital infrastructure.*

INTRODUCCIÓN

Las contribuciones de la literatura son vastas en lo referente a la relación entre actividad física y salud a nivel individual (BULL *et al*., 2020; HIREMATH, 2019; NIETO *et al*., 2024). Diversos estudios señalan beneficios biológicos y motores derivados de la práctica de ejercicio físico, tales como la variabilidad de la frecuencia cardíaca, el control de la presión arterial y el aumento de la resistencia muscular (GRUSHKO *et al*., 2025; PEREIRA FILHO *et al*., 2015; TORRES *et al*., 2022; WANG *et al*., 2025). Sin embargo, existe un escaso conocimiento sobre esta dinámica a nivel macro, en el ámbito de la gestión pública y la eficiencia de la asignación de recursos. Aunque investigaciones preliminares (ALLENDER *et al*., 2007; ISHKINEEVA; OZEROVA, 2017; LUO; CHEN, 2024) indican que el fomento del deporte reduce las consultas médicas y la incidencia de enfermedades, hay escasez de evidencia empírica que traduzca esta relación en términos de eficiencia fiscal y medición monetaria directa en los sistemas hospitalarios (ZOURGANI; AIT-BIHI, 2023). Tal como destacan Sallis *et al*. (2020), comprender este fenómeno resulta sustancial para fundamentar decisiones gubernamentales estratégicas en la intersección entre el deporte y la salud pública.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

La creciente presión sobre el presupuesto sanitario exige que los gestores superen la visión dicotómica que trata el deporte como un gasto discrecional y la salud como una erogación obligatoria y reactiva (MENDES; CARNUT, 2022). El gasto público en deporte actúa como un inductor de externalidades positivas capaces de reducir el costo social de la inactividad física y aliviar la sobrecarga de la red hospitalaria (DING *et al*., 2017; LIU *et al*., 2025; SALLIS *et al*., 2020). Desde la perspectiva de la economía del sector público, la inversión en infraestructura deportiva funciona como un moderador de pasivos contingentes, generando economías de escala a largo plazo y reduciendo los costos de hospitalización (EATHER *et al*., 2023; HUMPHREYS; MCLEOD; RUSESKI, 2014; ZOU; HU, 2025). No obstante, la mera asignación de recursos no garantiza resultados homogéneos. La capacidad de las ciudades para convertir la inversión deportiva en contención de costos hospitalarios varía según la gestión y la escala de las operaciones locales (GREER *et al*., 2022; LIU *et al*., 2025). Surge, así, la necesidad de evaluar no solo el volumen invertido, sino la eficiencia relativa con la que cada municipio realiza dicha transformación.

Para suplir esta brecha, el presente estudio investiga la eficiencia en la conversión de insumos presupuestarios deportivos en mejores indicadores de contención de gastos en salud en las capitales brasileñas. Las contribuciones de este artículo se dividen en dos ejes principales. En el ámbito teórico, la investigación avanza sobre la literatura de eficacia del gasto público e intersectorialidad (CABANE; LECHNER, 2015; LIU *et al*., 2025) al introducir un enfoque no paramétrico de frontera de producción (Análisis Envolvente de Datos - DEA) para medir la transferencia (spillover) de la inversión deportiva hacia la economía hospitalaria. Se colma así el vacío de los modelos estáticos al analizar la capacidad productiva de la gestión pública para transformar inputs deportivos en outputs de amortiguación de costos en salud. En el eje práctico y gerencial, el trabajo proporciona a los tomadores de decisiones una herramienta analítica de diagnóstico y clasificación (DING *et al*., 2017). El establecimiento de un benchmarking entre las capitales permite identificar unidades de referencia (DMUs eficientes) y proveer metas de optimización para las capitales ineficientes, migrando de una gestión reactiva de crisis hacia un modelo de gobernanza predictiva y sostenible (ZHAO; HUANG, 2025; ZOU; HU, 2025).

Ante lo expuesto, la presente investigación se rige por la siguiente pregunta clave: *¿Qué tan eficientes son las capitales brasileñas a la hora de equilibrar el gasto en deportes y los costos hospitalarios?* Para ello, se emplea el Análisis Envolvente de Datos (DEA). La población de estudio está constituida por las 27 capitales brasileñas, tratadas como unidades tomadoras de decisiones (DMUs), lo que permite el mapeo de la frontera empírica de eficiencia y la ordenación del desempeño relativo de las capitales.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E HIPÓTESIS

El punto de intersección entre el gasto público en deportes y la eficiencia de los sistemas de salud representa un campo promisorio y complejo en la economía del sector público (LIU *et al.,* 2025). La literatura señala que la promoción de la actividad física mediante recursos presupuestarios se justifica por la generación de externalidades positivas. Si, por un lado, la inactividad física impone un significativo costo social debido a la prevalencia de enfermedades crónicas; por el otro, la provisión de infraestructura deportiva actúa como un bien público orientado a la prevención primaria (NIETO *et al*., 2024; ZHAO; HUANG, 2025). Las inversiones continuas en el sector deportivo no solo mejoran la equidad del servicio público, sino que también reducen las barreras de acceso e inducen a la población a adoptar estilos de vida activos (ISHKINEEVA; OZEROVA, 2017; LIU *et al*., 2025; ZOU; HU, 2025).

Desde una perspectiva macroeconómica, el incremento en los niveles de práctica física poblacional se traduce en una menor demanda de servicios asistenciales de mediana y alta complejidad. Allender *et al*. (2007) evidencian que los costos de salud atribuibles al sedentarismo llegan a representar entre el 0,3% y el 4,6% de los gastos nacionales en salud. Evidencia adicional confirma que la inversión en infraestructuras deportivas comunitarias atenúa la demanda de atención sanitaria, reduciendo las tasas de admisión hospitalaria y el tiempo de estancia (LI; ZHAO; LI, 2025; NIETO *et al*., 2024). Por consiguiente, al consolidar una estrategia proactiva y costo-efectiva de prevención sanitaria, la inversión deportiva alivia la presión financiera sobre la red pública de salud (ZHAO; HUANG, 2025; ZOU; HU, 2025).

Sin embargo, la teoría de la eficiencia del sector público establece que la presencia de externalidades positivas no garantiza una tasa de retorno homogénea entre diferentes ciudades. La conversión de insumos presupuestarios (inputs) en resultados sociales o sanitarios (outputs) se encuentra fuertemente condicionada por disparidades en la capacidad de gestión, estructuras operativas locales y economías de escala (GREER *et al*., 2022; LIU *et al*., 2025). En las capitales brasileñas, aunque los insumos financieros provengan de partidas presupuestarias correlativas, la eficiencia técnica en la transformación de dichos montos en la contención de pasivos hospitalarios tiende a diferir sustancialmente debido a las especificidades demográficas, socioeconómicas y de madurez institucional de cada municipio.

Por lo tanto, se asume que la asignación de recursos al deporte no produce reducciones de costos hospitalarios de forma lineal y uniforme a lo largo del territorio nacional, sino que depende de la eficiencia asignativa y operativa de cada ciudad. Fundamentada en esta premisa

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

de asimetría en la capacidad productiva de la gestión pública, se formula la siguiente hipótesis de investigación:

Hipótesis 1 (H_1): Existen diferencias en la eficiencia relativa de las capitales brasileñas cuando se evalúan según la combinación del gasto per cápita en deportes e indicadores hospitalarios.

2. MÉTODOS

Este trabajo corresponde a un estudio cuantitativo y observacional (ROSENBAUM, 2020; VON ELM *et al*., 2008) mediante el empleo del análisis envolvente de datos (DEA, por sus siglas en inglés). Para ello, la muestra estuvo conformada por las 27 capitales brasileñas, las cuales constituyen las unidades tomadoras de decisiones (DMU). La selección de estas ciudades se fundamenta en las siguientes razones: a) concentran los mayores volúmenes de inversión deportiva en el territorio brasileño; y b) al mismo tiempo, albergan los complejos hospitalarios de referencia del sistema nacional de salud pública.

2.1. Variables

Con el propósito de capturar el efecto de la asignación de recursos en el deporte sobre los costos hospitalarios, se adoptó un rezago temporal de 2 a 4 años. Esta medida resulta fundamental, toda vez que el impacto de las inversiones deportivas sobre la salud pública raramente se manifiesta de manera instantánea. Las acciones preventivas generan ganancias en salud que se acumulan a lo largo del tiempo, mientras que los gastos hospitalarios presentan inercia presupuestaria y epidemiológica.

En este sentido, el presente estudio adopta como input el promedio anual de los gastos públicos municipales per cápita destinados al deporte durante el trienio 2018-2020 (BRL/habitante). Los datos fueron extraídos del Sistema de Información Contable y Fiscal del Sector Público Brasileño (Siconfi) y deflactados a precios constantes de 2022 mediante el Índice Nacional de Precios al Consumidor Amplio (IPCA/IBGE). Asimismo, fue necesario convertir los valores a términos per cápita, para lo cual se utilizaron los índices de inflación del año base y las estimaciones poblacionales anuales provistas por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2026a, 2026b, 2026c, 2026d). Este procedimiento previene potenciales problemas de heterocedasticidad de escala y sigue las directrices de Wooldridge (2010).

Como outputs, se emplearon tres indicadores de desempeño y optimización hospitalaria correspondientes al año 2022, a saber: eficiencia financiera, rotación de camas y contención hospitalaria. Dichos datos se obtuvieron del Sistema de Informaciones Hospitalarias del SUS

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

(SIH/SUS). No obstante, fue preciso realizar ciertos ajustes en los outputs. Puesto que la elevada frecuencia de internaciones y los altos costos representan resultados no deseados, se aplicó una transformación por inversión simple y tasas poblacionales para adecuarlos al vector de maximización del modelo DEA. Los indicadores adoptados son los siguientes: a) eficiencia financiera (Y_1): inverso del gasto per cápita en internaciones hospitalarias públicas (población / gasto en internaciones en 2022); b) rotación de camas (Y_2): razón de rotación de la infraestructura hospitalaria (total de internaciones en 2022 / total de días de estancia en 2022); y c) contención hospitalaria (Y_3): inverso de la tasa de internación hospitalaria (población / total de internaciones en 2022).

2.2. El modelo DEA-VRS

Se empleó el método DEA-BCC (o VRS), dado que se evalúan ciudades (DMU) de diferentes dimensiones. Por consiguiente, esta técnica permite controlar la heterogeneidad (demográfica, económica y presupuestaria) entre las capitales brasileñas. El modelo está orientado a los outputs, dada la necesidad de maximizar las ganancias de eficiencia y reducir los costos de las internaciones hospitalarias.

En términos matemáticos, para cada DMU_k $(k = 1,2,\dots,27)$ el problema de programación lineal viene dado por:

$max\ \varphi_k$

sujeto a:

$\sum_{j=1}^{27} \gamma_j x_{1j} \leq x_{1k}$ (restricción de *input* – gastos deportivos)

$\sum_{j=1}^{27} \gamma_j y_{rj} \geq \varphi_k y_{rk},\ \forall r \in \{1,2,3\}$ (restricción de *output* – costo hospitalario)

$\sum_{j=1}^{27} \gamma_j = 1$ (condición de convexidad VRS)

$\gamma_j \geq 0\ ;\ \varphi_k \geq 1$

Donde φ_k representa el factor de expansión proporcional de *outputs* para que la DMU_k alcance la frontera de eficiencia ($\theta_k = 1 / \varphi_k$; define la puntuación de eficiencia DEA, que varía en el intervalo [0, 1]); X_{1j} representa el gasto per cápita en deporte de la DMU_j; Y_{rj} expresa el indicador hospitalario r de la DMU_j; y γ_j indica los pesos asignados a las DMU de referencia en la formación del punto de referencia convexo (*benchmark*).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

2.3. Factor de desempeño: modelo de supereficiencia

Debido a que el modelo DEA-VRS tradicional identifica múltiples unidades en la cima del rendimiento (θ = 1,00) sin establecer una distinción jerárquica entre ellas, se aplicó la técnica de supereficiencia propuesta por Andersen y Petersen (1993). Este método reevalúa las unidades eficientes excluyendo la propia DMU_k de la matriz de restricciones de referencia, lo que permite la asignación de puntuaciones superiores a 1,00. Dicha magnitud refleja la holgura técnica o el margen de variación en el input que la DMU puede soportar manteniendo su posición de referencia en la frontera.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos empíricos de esta investigación confirman la hipótesis H_1: la capacidad de conversión de los recursos públicos destinados al deporte en ganancias de eficiencia hospitalaria es marcadamente heterogénea entre las capitales brasileñas. La Tabla 1 presenta los resultados del análisis envolvente de datos (DEA-VRS).

Tabla 1. Puntuaciones de eficiencia DEA-VRS y clasificación de la supereficiencia de las capitales brasileñas

R	Capital	Región	Gastos deportivos (R$ per cápita)	Puntuación DEA-VRS	Superpuntuación	Situación
1º	Porto Alegre	Sur	R$ 0,93	1,000	2,084	Eficiente
2º	Maceió	Noreste	R$ 0,99	1,000	1,895	Eficiente
3º	Macapá	Norte	R$ 1,52	1,000	1,803	Eficiente
4º	Rio de Janeiro	Sudeste	R$ 4,47	1,000	1,399	Eficiente
5º	Curitiba	Sur	R$ 18,52	1,000	1,083	Eficiente
6º	Goiânia	Centro-Oeste	R$ 1,62	1,000	1,037	Eficiente
7º	São Paulo	Sudeste	R$ 26,81	1,000	1,027	Eficiente
8º	Florianópolis	Sur	R$ 9,98	1,000	1,021	Eficiente
9º	Manaus	Norte	R$ 7,00	0,959	0,959	Ineficiente
10º	Rio Branco	Norte	R$ 8,65	0,942	0,942	Ineficiente
11º	Belém	Norte	R$ 3,54	0,924	0,924	Ineficiente
12º	Recife	Noreste	R$ 4,04	0,923	0,923	Ineficiente
13º	Brasília	Centro-Oeste	R$ 62,57	0,918	0,918	Ineficiente

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

14º	Cuiabá	Centro-Oeste	R$ 3,06	0,913	0,913	Ineficiente
15º	Belo Horizonte	Sudeste	R$ 5,52	0,884	0,884	Ineficiente
16º	Palmas	Norte	R$ 10,86	0,877	0,877	Ineficiente
17º	Vitória	Sudeste	R$ 45,06	0,868	0,868	Ineficiente
18º	Campo Grande	Centro-Oeste	R$ 15,06	0,855	0,855	Ineficiente
19º	Natal	Noreste	R$ 11,48	0,825	0,825	Ineficiente
20º	Boa Vista	Norte	R$ 5,29	0,817	0,817	Ineficiente
21º	Salvador	Noreste	R$ 6,28	0,810	0,810	Ineficiente
22º	Aracaju	Noreste	R$ 7,19	0,808	0,808	Ineficiente
23º	João Pessoa	Noreste	R$ 7,21	0,802	0,802	Ineficiente
24º	Teresina	Noreste	R$ 6,50	0,799	0,799	Ineficiente
25º	Porto Velho	Norte	R$ 12,77	0,772	0,772	Ineficiente
26º	Fortaleza	Noreste	R$ 12,23	0,701	0,701	Ineficiente
27º	São Luís	Noreste	R$ 7,22	0,607	0,607	Ineficiente

Los datos revelan que solo el 29,6% (n = 8) de los municipios evaluados opera en la frontera de eficiencia, mientras que el 70,4% (n = 19) restante exhibe niveles significativos de holgura operativa (Figura 1). Esta marcada asimetría sugiere que la mera asignación presupuestaria no se traduce automáticamente en la reducción de costos o en la optimización de la infraestructura sanitaria pública. Aunque la literatura documenta los beneficios biológicos del ejercicio para mitigar enfermedades (BULL *et al*., 2020; TORRES *et al*., 2022; WANG *et al*., 2025), los datos municipales revelan que la traducción de este beneficio individual para aliviar los costos hospitalarios está estrictamente condicionada por la capacidad de la gobernanza pública (GREER *et al*., 2022; LIU *et al*., 2025). Además, la variabilidad observada en las superpuntuaciones (que oscilan entre 0,607 y 2,084) evidencia que la eficiencia del gasto depende críticamente de la calidad de la gestión local y de la articulación entre las políticas deportivas y la red de atención primaria a la salud. En esta área, Porto Alegre se estableció como líder nacional (2,084), seguida de Maceió (1,895) y Macapá (1,803).

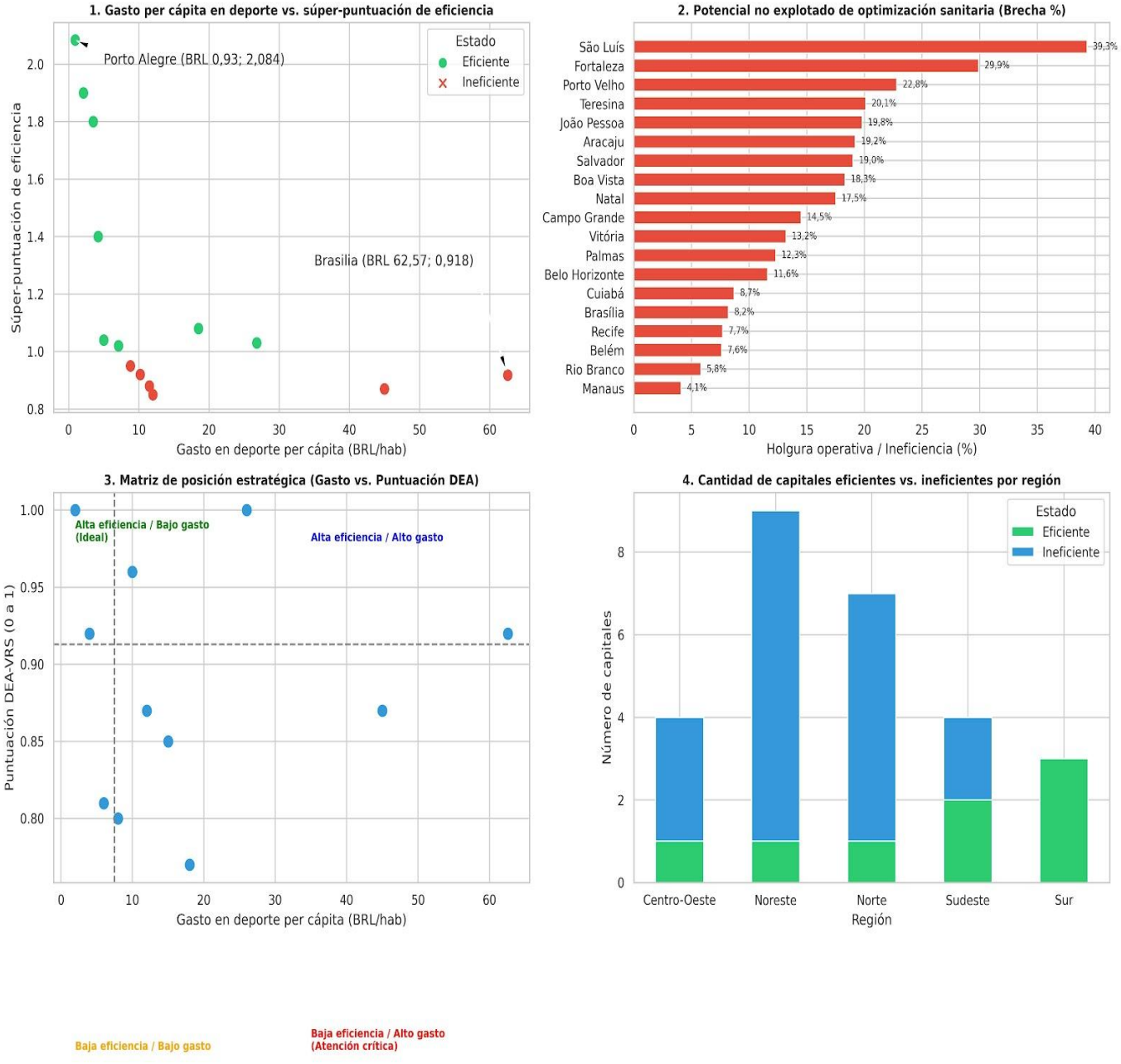
Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

Un hallazgo de particular relevancia econométrica y de gestión pública proviene del análisis de la matriz de posición estratégica (Figura 1). La dispersión entre el gasto per cápita y el desempeño demuestra la ausencia de una correlación lineal directa entre el volumen de recursos invertidos y la posición en la frontera de eficiencia. Casos como el de Brasilia - que registra el mayor gasto per cápita de la muestra (R$ 62,57), pero se sitúa en la zona de baja eficiencia (score 0,918) - ilustran la presencia de rendimientos decrecientes y desviaciones en la eficiencia asignativa. Esta ciudad se ubica en el cuadrante de “atención crítica”. Un escenario similar se observa en Vitória (R$ 45,06; 0,868). En contraste, capitales con presupuestos moderados o bajos, como Porto Alegre, logran posicionarse en el cuadrante de alta eficiencia y bajo gasto. Este fenómeno valida la teoría de que los rendimientos en salud pública derivados del deporte no son mecánicos; responden a factores mediadores como el tipo de infraestructura financiada, la continuidad de los programas preventivos y el perfil epidemiológico de la población objetivo. Las asignaciones presupuestarias elevadas sin un enfoque específico en la atención primaria o sin una integración con el perfil epidemiológico local conllevan un mal uso de los fondos y una ineficiencia técnica. Como señalan Ding *et al*. (2017) y Nieto *et al*. (2024), promover la actividad física capaz de generar un retorno de la inversión en salud requiere infraestructura comunitaria de bajo costo y alto impacto, y no necesariamente proyectos a gran escala de utilidad limitada.

Asimismo, la magnitud del potencial no explotado de optimización sanitaria (gap %) identifica los focos de ineficiencia técnica que sobrecargan al sistema público de salud. Se observa que las 19 capitales ubicadas por debajo de la frontera determinista ($\theta < 1,000$) registraron una puntuación de eficiencia promedio de 0,832, lo que revela un potencial no explotado para la mejora operativa de aproximadamente el 16,8%. Las brechas más severas se concentran en ciudades como São Luís (39,3%), Fortaleza (29,9%) y Porto Velho (22,8%), donde la alta frecuencia de internaciones y los costos asociados representan desenlaces desfavorables que podrían mitigarse mediante intervenciones preventivas basadas en la actividad física. Reducir esta ineficiencia latente mediante la reestructuración del gasto deportivo no solo mejoraría los indicadores de rotación de camas y contención hospitalaria (Y_2 y Y_3), sino que liberaría margen fiscal para el sistema hospitalario sin necesidad de incrementar las transferencias presupuestarias globales.

Figura 1. Caracterización de la eficiencia del gasto público en deporte y su impacto en el sistema hospitalario mediante Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.



Por último, los patrones espaciales identifican una clara disparidad regional en la distribución de la eficiencia. La región Sur destaca por su homogeneidad y alto desempeño, con la totalidad de sus capitales sobre la frontera eficiente. Por el contrario, las regiones Norte y Noreste concentran el mayor volumen absoluto de unidades ineficientes, además de registrar las

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

brechas de optimización más acentuadas. Esta divergencia territorial pone de manifiesto que las brechas en la conversión del gasto no solo reflejan dinámicas presupuestarias municipales, sino también desigualdades estructurales históricas en la oferta de servicios e infraestructura. En consecuencia, las políticas públicas federales orientadas a fomentar el deporte como vector de salud preventiva no deben aplicar criterios de distribución lineal, sino estrategias diferenciadas que prioricen la transferencia de tecnologías de gestión en las regiones con mayor holgura operativa. Estas divergencias geográficas se abordan en los estudios de Greer *et al*. (2022) y Liu *et al*. (2025).

4. CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio analizó la eficiencia con la que las capitales brasileñas convierten sus gastos deportivos en la optimización de los costos de la red pública de salud. Los resultados empíricos permitieron validar la hipótesis de que la capacidad de conversión de este gasto es heterogénea en el territorio nacional. Se constató que solo el 29,6% de las capitales opera en la frontera de eficiencia, mientras que el 70,4% registra holguras operativas significativas, presentando una ineficiencia media del 16,8%. Además, la ausencia de una correlación directa entre el volumen invertido per cápita y la puntuación en el modelo DEA evidencia que la expansión presupuestaria del deporte, de forma aislada, no garantiza la amortiguación automática de los costos hospitalarios.

En el ámbito de las implicaciones teóricas, la investigación avanza sobre la literatura de la gestión pública al modelar de forma no paramétrica el efecto indirecto del gasto deportivo sobre la economía hospitalaria municipal (CABANE; LECHNER, 2015; LIU *et al*., 2025). Al integrar insumos presupuestarios rezagados con desenlaces hospitalarios multidimensionales, el estudio supera enfoques estáticos y llena un vacío en la medición monetaria y asignativa de la prevención primaria. Desde la perspectiva práctica y gerencial, el benchmarking establecido proporciona a los tomadores de decisiones una herramienta diagnóstica clara. Se identifican capitales de referencia - como Porto Alegre, Maceió y Macapá - que alcanzan un alto desempeño hospitalario con aportes presupuestarios deportivos moderados. Para los municipios ineficientes, como São Luís, Fortaleza y Porto Velho, el mapeo de las brechas porcentuales indica que la reestructuración de los programas deportivos enfocados en el público comunitario y en la atención primaria puede liberar margen fiscal y optimizar la rotación de camas, sin la necesidad de incrementar el volumen de transferencias financieras.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

A pesar del rigor metodológico adoptado, el estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas en la interpretación de los resultados. En primer lugar, la utilización de datos secundarios agregados provenientes del Siconfi y del SIH/SUS impide el rastreo individual del tipo de actividad física practicada por los ciudadanos y la identificación precisa de qué morbilidades específicas fueron evitadas. En segundo lugar, el input presupuestario consideró exclusivamente los gastos directos de la función deporte de las secretarías municipales, sin capturar inversiones federales directas, enmiendas parlamentarias no regionalizadas o aportaciones del sector privado a través de leyes de incentivo al deporte. Por último, el modelo determinista DEA-VRS es sensible a valores atípicos (*outliers*) y asume que toda desviación respecto a la frontera se debe a ineficiencia técnica, sin aislar ruidos estocásticos o shocks epidemiológicos atípicos en el período analizado.

Por lo demás, se recomiendan líneas de investigación futuras en tres frentes principales. Se sugiere la adopción de modelados estocásticos, como la Frontera Estocástica (SFA), con el fin de controlar explícitamente determinantes locales como el Índice de Desarrollo Humano Municipal, la tasa de cobertura de la Estrategia de Salud de la Familia, entre otros. También se sugiere la ampliación de la ventana temporal mediante el análisis longitudinal de datos de panel a lo largo de una década, lo que permitiría mapear dinámicamente el tiempo de latencia ideal entre la madurez de las políticas deportivas y la reducción sostenida de las hospitalizaciones. Finalmente, se señala la relevancia de estudios de caso cualitativos e investigaciones de campo en las unidades tomadoras de decisiones situadas en los extremos de eficiencia para mapear los arreglos institucionales, los tipos de modalidades deportivas financiadas y las prácticas de gobernanza intersectorial que explican las discrepancias de desempeño.

REFERENCIAS

ALLENDER, S.; FOSTER, C.; SCARBOROUGH, P.; RAYNER, M. The burden of physical activity-related ill health in the UK. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 61, n. 4, p. 344-348, 2007. DOI: 10.1136/jech.2006.050807

ANDERSEN, P.; PETERSEN, N. C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 39, n. 10, p. 1261-1264, 1993. DOI: 10.1287/mnsc.39.10.1261

BULL, F. C.; AL-ANSARI, S. S.; BIDDLE, S.; BORODULIN, K.; BUMAN, M. P.; CARDON, G. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

CABANE, C.; LECHNER, M. Physical activity of adults: a survey of correlates, determinants, and effects. **Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik**, v. 235, n. 4-5, p. 347-402, 2015. DOI: 10.1515/jbnst-2015-4-504

DING, D.; LAWSON, K. D.; KOLBE-ALEXANDER, T. L.; FINKELSTEIN, E. A.; KATZMARZYK, P. T.; VAN MECHELEN, W.; PRATT, M. The economic burden of physical inactivity: a systematic review and critical appraisal. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 19, p. 1392-1409, 2017. DOI: 10.1136/bjsports-2016-097385

EATHER, N.; WADE, L.; PANKOWIAK, A.; EIME, R. The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: a systematic review and the 'Mental Health through Sport' conceptual model. **Systematic Reviews**, v. 12, n. 1, 102, 2023. DOI: 10.1186/s13643-023-02264-8

GREER, S. L.; KING, D. D.; DA FONSECA, E. M.; PERALTA-SANTOS, A. The politics of public health preparedness: state capacity and government responses to COVID-19. **Policy and Society**, v. 41, n. 1, p. 18-34, 2022. DOI: 10.1093/polsoc/puab005

GRUSHKO, V.; KERNAS, A.; MAKSYMCHUK, B.; HALAIDIUK, M.; ZAVHORODNIA, V.; SIRENKO, P. The impact of sports activities on the immune system: sports pedagogy. **Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala**, v. 17, n. 2, p. 378-394, 2025. DOI: 10.18662/rrem/17.2/987

HIREMATH, C. Impact of sports on mental health. **International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education**, v. 4, n. 1, supl. 1, p. 14-18, 2019.

HUMPHREYS, B. R.; MCLEOD, L.; RUSESKI, J. E. Physical activity and health outcomes: evidence from Canada. **Health Economics**, v. 23, n. 1, p. 33-54, 2014. DOI: 10.1002/hec.2900

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da população residente nos municípios**: SIDRA, Tabela 6579, variável 9324. Rio de Janeiro: IBGE, 2026a. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 21 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**: população residente e variação populacional, SIDRA, Tabela 4709, variável 93. Rio de Janeiro: IBGE, 2026b. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4709. Acesso em: 21 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**: população e domicílios, primeiros resultados – relação da população dos municípios ajustada à malha territorial de 2023 para publicação no DOU (POP_DOU_2023_Municipios_POP2022_Malha2023.xls). Rio de Janeiro: IBGE, 2026c. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html. Acesso em: 21 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)**: número-índice mensal, SIDRA, Tabela 1737, variável

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

2266. Rio de Janeiro: IBGE, 2026d. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1737. Acesso em: 21 jul. 2026.

ISHKINEEVA, A. K. F.; OZEROVA, K. Impact of sports infrastructure on public health: quantitative analysis. **QUID: Investigación, Ciencia y Tecnología**, n. 1, p. 853-858, 2017.

LI, J.; ZHAO, X.; LI, H. The association between physical exercise and health care seeking behavior in older adults: the mediating role of self-perceived health. **Frontiers in Public Health**, v. 13, 1566321, 2025. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1566321

LIU, T.; ZHU, Q.; ZHANG, R.; LV, H. Financial support, sports venue investment, and public service improvement. **Finance Research Letters**, v. 86, 108696, 2025. DOI: 10.1016/j.frl.2025.108696

LUO, M.; CHEN, L. The impact of regional sports industry aggregation on residents' health level in China. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, 10928, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-60564-y

MENDES, Á.; CARNUT, L. Capitalismo contemporâneo, Estado e financiamento público da saúde no Brasil: impasses e dilemas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, e00010022, 2022. DOI: 10.1590/0102-311X00010022

NIETO, I.; MAYO, X.; DAVIES, L.; REECE, L.; STRAFFORD, B.; JIMENEZ, A. Striving for global consensus: a systematic review of social return on investment applied to physical activity and sport. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 21, n. 12, p. 1246-1262, 2024. DOI: 10.1123/jpah.2024-0174

PEREIRA FILHO, E.; CAMPOS, D. F.; DANTAS, M. L. R. Customer expectations about the service offered by fitness centres in Natal/RN: a study under the perspective of the analysis of clusters. **International Journal of Services and Operations Management**, v. 22, n. 1, p. 1-20, 2015. DOI: 10.1504/IJSOM.2015.070880

ROSENBAUM, P. R. **Design of observational studies**. 2. ed. New York: Springer, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-46405-9

SALLIS, J. F.; ADLAKHA, D.; OYEYEMI, A.; SALVO, D. An international physical activity and public health research agenda to inform coronavirus disease-2019 policies and practices. **Journal of Sport and Health Science**, v. 9, n. 4, p. 328-334, 2020. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.05.005

TORRES, W.; MAILLANE-VANEGAS, S.; URBAN, J. B.; FERNANDES, R. A. Impact of sports participation on cardiovascular health markers of children and adolescents: systematic review and meta-analysis. **World Journal of Clinical Pediatrics**, v. 11, n. 4, p. 375-384, 2022. DOI: 10.5409/wjcp.v11.i4.375

VON ELM, E.; ALTMAN, D. G.; EGGER, M.; POCOCK, S. J.; GØTZSCHE, P. C.; VANDENBROUCKE, J. P. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 61, n. 4, p. 344-349, 2008. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2007.11.008

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.

WANG, Z.; JING, R.; ZHANG, R. The impact of sports activities on the cardiac autonomic nervous system changes in college students and medical imaging analysis. **Journal of Radiation Research and Applied Sciences**, v. 18, n. 2, 101376, 2025. DOI: 10.1016/j.jrras.2025.101376

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2010.

ZHAO, S.; HUANG, H. The impact of the sports industry on the development of the health industry: an exploration of mediating and threshold effects. **Frontiers in Public Health**, v. 13, 1691241, 2025. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1691241

ZOU, Z.; HU, W. Promoting or inhibiting? The impact of sports industry investment on regional health equity. **Research Square**, 2025. Preprint. DOI: 10.21203/rs.3.rs-7835154/v1

ZOURGANI, A.; AIT-BIHI, A. A systematic literature review: assessing the impact of sports events between 2010 and 2022. **International Journal of Sport Policy and Politics**, v. 15, n. 2, p. 347-365, 2023. DOI: 10.1080/19406940.2023.2206397

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y a la fuente.