

Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental - PPGECAM
Disciplina: Estatística e Planejamento de Experimentos

Neighborhood walkability and hospital treatment costs: A first assessment

Caminhabilidade do bairro e custos com tratamento hospitalar: uma primeira avaliação



Fator de Impacto: 3.434

Professor: Luiz Bueno da Silva

Aluna: Aryelle Azevedo

Mestrado – Engenharia Urbana

CAMINHABILIDADE

Em linhas gerais, pode ser definida como a medida em que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé.

A caminhabilidade compreende aspectos tais como:

- as condições e dimensões das calçadas e cruzamentos;
- a atratividade e densidade da vizinhança;
- a percepção de segurança pública;
- as condições de segurança viária etc.

Cidade/bairro/rua caminhável: local dentro da morfologia urbana onde o carro é um instrumento opcional e não um dispositivo protético (Speck, 2017).

CAMINHABILIDADE

Bairro: Little Italy, NYC
Walk Score: 100



INTRODUÇÃO

Características do ambiente construído que promovem ou inibem a atividade física também estão associadas à prevalência e incidência de complicações metabólicas e doenças crônicas como obesidade, diabetes e hipertensão (Booth et al., 2011; Ewing et al., 2003; Sallis et al., 2012)



Gastos com saúde por pessoa em 2013 (OECD, 2015):

- Estados Unidos: 8713 dólares.
- Austrália: 3866 dólares.

Objetivo: Fazer uma primeira avaliação da relação entre a caminhabilidade dos bairros e os custos com tratamento hospitalar.

METODOLOGIA

- ▷ População estudada: Canberra, Australia – 380 mil habitantes;
- ▷ Dados referentes aos anos de 2011 a 2013;
- ▷ 30.690 internações e incluiu 88 bairros;
- ▷ Para cada admissão, o banco de dados inclui padrões sociodemográficos, informações como idade e sexo, local de residência, datas de admissão e informações clínicas como diagnóstico médico e tipo de atendimento.

METODOLOGIA

- ▷ DADOS DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES - o número de internações por pessoa e o custo por internação.
- ▷ Foram analisadas internações hospitalares em quatro grupos principais de diagnóstico médico:
 - câncer;
 - doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas [ENM];
 - doenças circulatórias;
 - doenças respiratórias.
- ▷ WALK SCORE - índice acessível ao público para avaliar a capacidade de andar em bairros.

WALK SCORE

- 0 – 24: muito dependente de carro, quase todas as tarefas exigem um carro.
- 25 – 49: dependente de carro, a maioria das tarefas exigem um carro.
- 50 – 69: um pouco caminhável, algumas tarefas podem ser realizadas a pé.
- 70 – 89: muito caminhável, a maioria das tarefas podem ser realizadas a pé.
- 90 – 100: “paraíso dos caminhantes”, as tarefas diárias não necessitam de carro.

The screenshot shows the Walk Score website interface. At the top, there's a navigation bar with a location pin icon and the text "Most Walkable Cities in the United States". Below that is a search bar with the URL "walkscore.com/cities-and-neighborhoods/". The main content area is titled "Cities & Neighborhoods" and includes introductory text about the service. Below this is a section for "2017 City & Neighborhood Ranking". On the right side of this section, there are three buttons for "U.S.", "Canada", and "Australia", with "U.S." being selected and circled in red. To the left of the "U.S." button is a large image of New York City with a "Walk Score 89" badge and the text "#1 New York Walk Score: 89.2". To the right of the image is a list of "Top neighborhoods: Union Square, Bowery, NoLita" with a red arrow pointing to "NoLita". Further right is a small map of New York City with a red circle around the "NoLita" area.

Cities & Neighborhoods

Walk Score is available for any address in the United States, Canada, and Australia. We've also ranked the largest 3,000 cities and over 10,000 neighborhoods so you can find a walkable home or apartment.

We believe that walkable neighborhoods with access to public transit, better commutes, and proximity to the people and places you love are the key to a happier, healthier and more sustainable lifestyle.

2017 City & Neighborhood Ranking

U.S. Canada Australia

Walk Score **89** #1 New York Walk Score: 89.2

Top neighborhoods:
Union Square
Bowery
NoLita

The Big Apple is the financial capital of the US and home to Times Square and the Empire State Building. [Find New York apartments](#) and [New York Real Estate](#).

DADOS

Table 1

Descriptive statistics for acute public hospital admissions in the Australian Capital Territory, 2011–2013.

	<u>Males</u>	<u>Females</u>	Both sexes
Total hospital admissions ^a	16,338	14,352	30,690
Hospital cost (2013 AUD)			
Total (millions) ^b	142.5	109.2	251.8
Mean	8723	7611	8203
Standard deviation	11,602	9699	10,768
Distributions of medical diagnosis (%)			
Cancers	19	22	21
ENM ^c diseases	8	9	9
Circulatory diseases	42	35	39
Respiratory diseases	31	34	33
Age-specific rates of admissions (per 1000 persons)			
Aged 0–4 years	30.6	24.8	27.8
5–14	10.2	8.6	9.4
15–24	6.9	9.9	8.3
25–34	6.3	8.8	7.5
35–44	11.6	13.0	12.3
45–54	23.2	19.0	21.0
55–64	49.0	30.5	39.5
65–74	92.2	63.9	77.6
75–84	190.6	128.7	156.3
85 +	279.7	192.9	223.2

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para estimar a associação entre Walk Score (WS) e custos com internações hospitalares (Y), três modelos de regressão linear foram usados:

▷ $\log(Y) = \beta_0 + \beta_1 \cdot WS$ (1)

▷ $\log(Y) = \beta_0 + \beta_1 \cdot WS + \beta_2 \cdot SES$ (2)

▷ $\log(Y) = \beta_0 + \beta_1 \cdot WS + \beta_2 \cdot SES + \beta_3 \cdot WS \times SES$ (3)

Onde: SES denota status socioeconômico e “X”, interações entre duas variáveis.

RESULTADOS

- Entre os 88 bairros, o Walk Score® variou entre 15 e 83;
- 79% estão nas categorias dependentes de carro;
- Nas três categorias de SES, os bairros com baixo nível de SES eram mais propensos a pertencer às duas categorias mais caminháveis do que os de médio e alto nível;

Table 2
Walkability categories in relation to socioeconomic status, 2011–2013 ACT admitted patient care database.

	Walkability categories ^a				All neighborhoods
	Very car-dependent	Car-dependent	Somewhat walkable	Very walkable	
Total N (%)	<u>4 (5%)</u>	<u>65 (74%)</u>	13 (15%)	6 (7%)	88 (100%)
SES ^b , N (%)					
Low	2 (6%)	20 (57%)	<u>9 (26%)</u>	<u>4 (11%)</u>	35 (100%)
Medium	1 (3%)	34 (87%)	3 (7%)	1 (3%)	39 (100%)
High	1 (7%)	11 (79%)	1 (7%)	1 (7%)	14 (100%)

^a Based on Walk Score: “very car-dependent” (0–24), “car dependent” (25–49), “somewhat walkable” (50–69) and “very walkable” (70–89); no neighborhoods are “walker’s paradise” (90–100).

^b SES—socioeconomic status, based on rank scores for the Index of Relative Socioeconomic Advantage and Disadvantage: 0–40 (low), 41–80 (medium) and 81–100 (high).

RESULTADOS

- O coeficiente exponencial no modelo não ajustado indica que um aumento de uma unidade no Walk Score foi associado a uma redução no custo de 0,47% (0,13–0,80%).
- No Modelo 2, quando a variável SES foi incluída, a redução de custo estimada aumentou para 0,64% (0,36–0,92%).
- O SES também foi inversamente associado ao custo hospitalar; o custo por pessoa foi menor nos grupos SES mais altos que os mais baixos.
- No Modelo 3 os termos de interação entre o Walk Score e o SES no custo hospitalar foram pequenos e estatisticamente não significativos, indicando que a associação inversa entre o Walk Score e o custo não variou entre as categorias do SES.

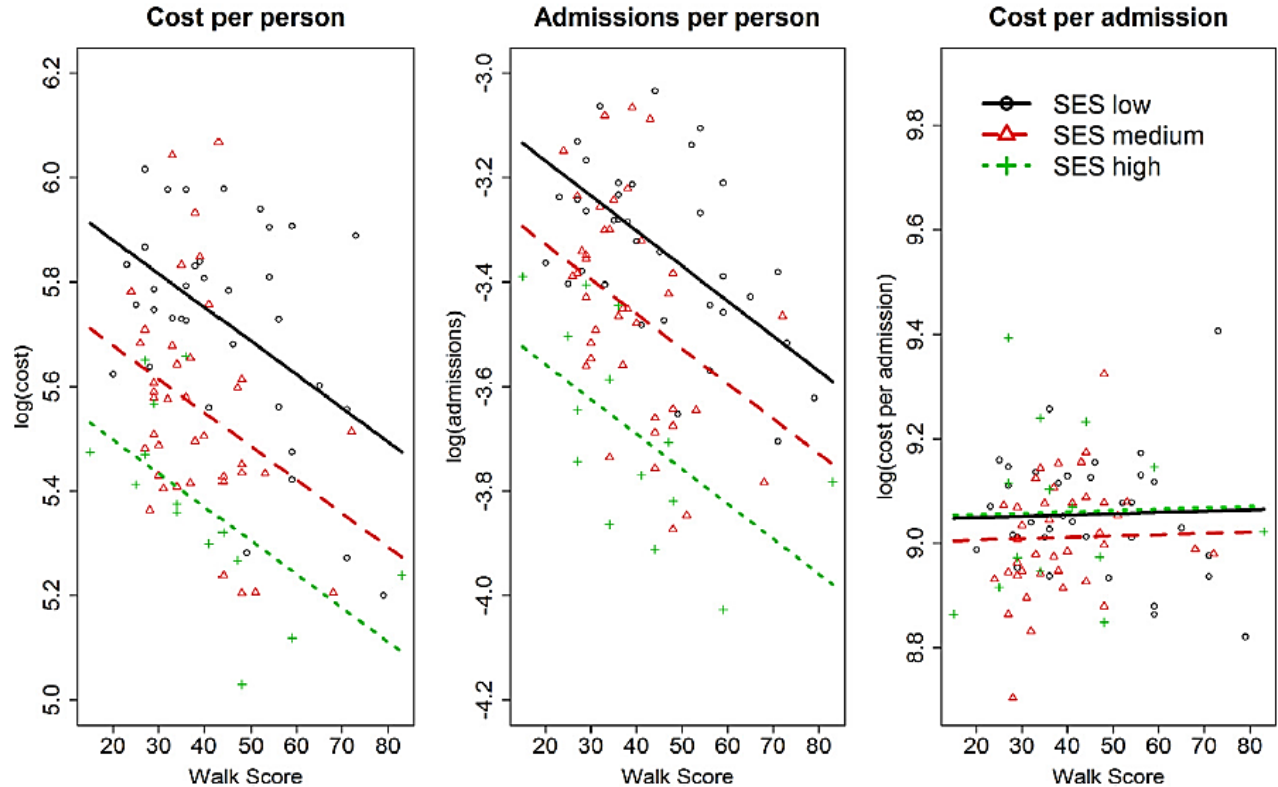
Table 3

Results from regressing hospital outcomes (logarithmic scale) on Walk Score®, 2011–2013 ACT admitted patient care database.

	Model 1		Model 2		Model 3	
	b	[s.e.]	b	[s.e.]	b	[s.e.]
Cost per person^{a,b,c}						
Intercept	5.7869*	[0.0750]	6.0089*	[0.0712]	5.9983	[0.0959]
Walk Score (WS)	-0.0047*	[0.0017]	-0.0064*	[0.0014]	-0.0062*	[0.0020]
SES: ^d low as ref.						
Medium			-0.2016*	[0.0438]	-0.1868*	[0.1480]
High			-0.3822*	[0.0588]	-0.3553*	[0.1614]
WS X SES: ^e low as ref.						
Medium					-0.0003	[0.0035]
High					-0.0007	[0.0037]
R ²	0.08		0.41		0.41	
Admissions per person^{a,b}						
Intercept	-3.2292*	[0.0701]	-3.0350*	[0.0648]	-3.0999*	[0.0865]
Walk Score (WS)	-0.0052*	[0.0016]	-0.0067*	[0.0013]	-0.0052*	[0.0018]
SES: ^d low as ref.						
Medium			-0.1586*	[0.0399]	0.0025	[0.1334]
High			-0.3885*	[0.0535]	-0.3088*	[0.1454]
WS X SES: ^e low as ref.						
Medium					-0.0039	[0.0031]
High					-0.0018	[0.0033]
R ²	0.11		0.46		0.47	
Cost per admission^{a,b,c}						
Intercept	9.0161*	[0.0400]	9.0439*	[0.0466]	9.0982*	[0.0619]
Walk Score (WS)	0.0005	[0.0009]	0.0003	[0.0009]	-0.0010	[0.0013]
SES: ^d low as ref.						
Medium			-0.0430	[0.0287]	-0.1892*	[0.0955]
High			0.0063	[0.0385]	-0.0465	[0.1041]
WS X SES: ^e low as ref.						
Medium					0.0036	[0.0022]
High					0.0012	[0.0024]
R ²	0.00		0.04		0.07	

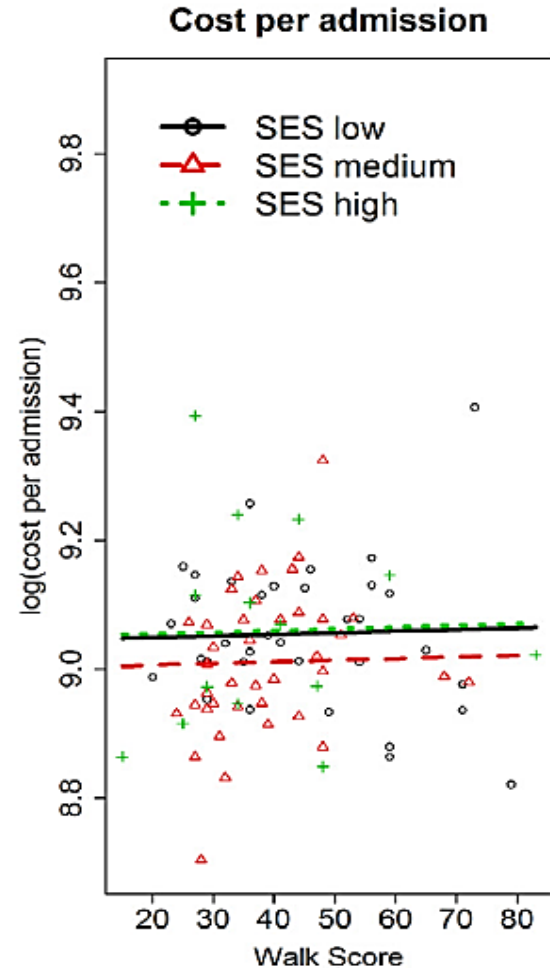
RESULTADOS

- Os dados brutos e as linhas de regressão foram ajustadas pelo SES para os três resultados transformados em log vs. Walk Score®.
- O custo por pessoa e o número de admissões foram menores nos valores mais altos do Walk Score® e nos grupos SES mais altos.



RESULTADOS

- O custo por admissão não foi associado ao Walk Score; as estimativas foram mais baixas para o grupo SES médio do que para os grupos baixo e alto, mas as diferenças foram estatisticamente não significativas.
- As linhas de regressão para os três grupos SES eram paralelas às mesmas inclinações, refletindo a falta de variações do SES na associação entre o Walk Score e os custos hospitalares por internação.
- Grande número de internações em hospitais privados.



RESULTADOS

Com base nos modelos ajustados foram simuladas diferenças percentuais nos custos hospitalares a partir de mudanças no Walk Score:

Aumento no Walk Score de **20 unidades** (corresponde a aproximadamente uma mudança de um bairro menos caminhável para outro mais caminhável)



Diminuição de **12,1%** com gastos hospitalares e redução de **12,5%** em número de internações.



Aplicando essas reduções percentuais, para os 4 grupos de doenças, durante um período de 3 anos, as reduções absolutas atingiriam **30,5 milhões** de dólares australianos e **3836 internações**.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As pessoas que moravam em bairros com um Walk Score mais alto apresentaram menor custo médio hospitalar com tratamentos para doenças dentro dos 4 grupos avaliados. As reduções no custo foram devidas principalmente ao menor número de internações hospitalares e não ao menor custo por internação nos bairros mais caminháveis.
- A associação inversa da capacidade de locomoção dos bairros com os custos hospitalares foi consistente com estudos anteriores, mostrando que as pessoas que vivem em bairros mais caminháveis tendem a se envolver mais em atividades físicas, dependem menos de carros para a vida cotidiana e têm menores riscos de sobrepeso, obesidade e diabetes ([Creatore et al., 2016](#); [Duncan et al., 2014](#); [Sallis et al., 2016](#)).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Comparado aos bairros menos caminháveis, os custos hospitalares médios foram 26 a 37% mais baixos nos bairros com melhor caminhabilidade. Um aumento de 20 unidades no Walk Score foi associado a reduções de ~ 12% no custo hospitalar e no número de internações por pessoa.
- Os resultados aqui sugerem a necessidade de projetar ambientes que busquem promover uma vida fisicamente ativa, melhorar a saúde da população, e dessa forma, reduzir os custos com saúde.

PONTO FORTES E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

PONTOS FORTES

- ▷ Base populacional (cidade de 380.000 pessoas);
- ▷ inclusão abrangente de internações em hospitais públicos para quatro grandes grupos de doenças crônicas;
- ▷ índice validado de capacidade de locomoção no bairro;

LIMITAÇÕES

- ▷ A análise não permite discernir os mecanismos comportamentais individuais ou descobrir heterogeneidades nos bairros;
- ▷ falta de informações sobre a duração da moradia;
- ▷ o Walk Score não mede a segurança do bairro, tanto em relação ao tráfego como também em relação ao crime, fatores que podem afetar o comportamento da caminhada e as atividades físicas.
- ▷ Não houve coleta de dados de hospitais privados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Yu, Y., Davey, R., Cochrane, T., Learnihan, V., Hanigana, I., C., Bagheri, N. **Neighborhood walkability and hospital treatment costs: A first assessment.** Preventive Medicine 99 (2017) 134–139.

Obrigada!

Aryelle Azevedo – aryelleazevedo@gmail.com
Mestranda em Engenharia Urbana e Ambiental - UFPB
Orientador: Professor Luiz Bueno da Silva