XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8875

Áreas verdes, mercado imobiliário e políticas urbanas: uma análise hedônica na Amazônia

Green Areas, the Real Estate Market, and Urban Policies: A Hedonic Analysis in the Amazon

Cristiany de Nazaré Moscoso do Amaral Ferreira
Universidade da Amazônia | Belém | Brasil | cmoscoso.arquitetura@gmail.com
Erico Gaspar Lisboa
Universidade da Amazônia | Belém | Brasil | erico.lisboa@unama.br
Leonardo Augusto Lobato Bello
Universidade da Amazônia | Belém | Brasil | leonardo.bello@unama.br

Resumo

As áreas verdes configuram-se como amenidades urbanas relevantes, capazes de influenciar tanto a qualidade ambiental quanto a dinâmica de valorização imobiliária, especialmente em contextos urbanos amazônicos marcados por desigualdades socioespaciais e intensos processos de transformação. Assim, este estudo analisa a influência das áreas verdes sobre os preços de apartamentos na área urbana de Belém/PA. Para tanto, recorre-se a modelagem hedônica por estatística de regressão linear considerando variáveis de mercado (características físicas dos imóveis) e não mercado (distância a pé às áreas verdes e o índice de bem-estar urbano). Os resultados evidenciaram que os atributos estruturais exercem maior peso na formação dos preços, com destaque para a área privativa, número de vagas de garagem e padrão construtivo. Enquanto a maior proximidade e acessibilidade das áreas verdes tenderam a contribuir para a valorização imobiliária. Os achados reforçam a relevância das áreas verdes como elementos estruturantes da qualidade urbana e apontam sua importância para o planejamento e para a formulação de políticas urbanas voltadas à qualificação do ambiente construído no contexto amazônico.

Palavras-chave: Áreas verdes. Valorização imobiliária. Políticas urbanas. Amazônia.

Abstract

Green areas are important urban amenities that influence both environmental quality and real estate appreciation, particularly in Amazonian cities marked by sociospatial inequalities and intense urban transformation. Against this background, this study examines the influence of green areas on apartment prices in the urban area of Belém, Pará, Brazil. The analysis adopts a hedonic pricing approach based on linear regression, incorporating both market variables, represented by the physical characteristics of the properties, and non-market variables, namely walking distance to green areas and the Urban Well-Being Index. The findings show that structural attributes have the greatest effect on price formation, especially private floor area, number of parking spaces, and construction standard. At the same time, greater proximity and accessibility to green areas tend to enhance real estate values. Overall, the results underscore the role of green areas as key components of urban quality and point to their relevance for urban planning and for the design of policies aimed at improving the built environment in the Amazonian context.

Keywords: Green Areas. Real Estate Appreciation. Urban Policies. Amazon.

FERREIRA, C. N. M. A.; LISBOA, E. G.; BELLO, L. A. L. Áreas verdes, mercado imobiliário e políticas urbanas: uma análise hedônica na Amazônia In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. Anais... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8875

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o debate sobre sustentabilidade urbana tem atribuído crescente importância às áreas verdes como elementos estruturantes da qualidade de vida e da valorização dos espaços urbanos. Parques, praças, arborização viária e fragmentos de vegetação natural vêm sendo reconhecidos não apenas por suas funções ecológicas e sociais, mas também por sua influência sobre o mercado imobiliário. Nesse contexto, metodologias de valoração ambiental, especialmente os modelos de preços hedônicos, têm se destacado como instrumentos capazes de mensurar o valor implícito de atributos não transacionados diretamente no mercado, como a proximidade de áreas verdes [1][2].

A literatura internacional oferece ampla evidência empírica dessa relação. Estudos conduzidos em Bogotá, Castellón, Helsinque e outras cidades demonstram que áreas verdes urbanas, como parques lineares, florestas urbanas e vegetação privada, tendem a ser capitalizadas nos preços dos imóveis, especialmente quando associadas à acessibilidade, manutenção e segurança.

No Brasil, pesquisas realizadas em diferentes cidades, incluindo Belém, demonstram resultados convergentes, ainda que condicionados por características socioespaciais e contextos regionais. Em Belém, estudos indicam que a percepção de bem-estar associada à arborização urbana é influenciada por fatores como alagamentos, insegurança pública e irregularidade fundiária, evidenciando a complexidade da valoração ambiental em cidades amazônicas.

Diante desse panorama, este artigo tem como objetivo analisar a influência das áreas verdes sobre os preços de apartamentos em Belém sob a perspectiva dos modelos hedônicos de precificação. Busca-se, ainda, discutir o potencial dessas evidências para subsidiar políticas urbanas mais sustentáveis e equitativas, considerando as especificidades ambientais, sociais e institucionais da região Norte do Brasil.

METODOLOGIA

A metodologia foi estruturada em três etapas para analisar a influência das áreas verdes sobre os preços dos apartamentos em Belém/PA. Inicialmente, aplicou-se um modelo de regressão linear múltipla baseado na teoria dos preços hedônicos para estimar o valor implícito dos atributos estruturais, locacionais e ambientais dos imóveis [1][2]. Em seguida, foram definidas as variáveis explicativas e caracterizada a área de estudo, contemplando aspectos urbanos, ambientais e territoriais relevantes para a análise.

DEFINIÇÃO DO MÉTODO ESTATÍSTICO

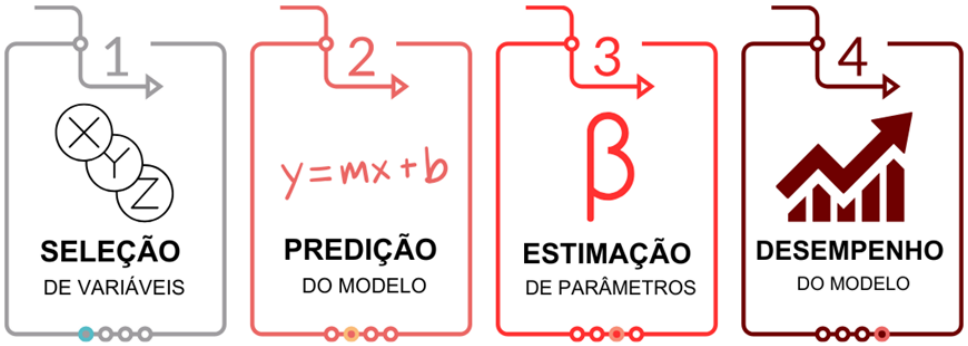
Para valorar bens imóveis urbanos, e ainda avaliar a influência de amenidades, a estatística inferencial baseada na teoria dos preços hedônicos é procedimento preferencialmente recomendado pela NBR 14.653-2 [3], implementando-se quatro fases conforme Figura 1.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8875

A primeira fase seleciona as variáveis independentes (X_i) (fatores endógenos e exógenos) (i = 1, 2, ..., n) que influenciam na variação da variável dependente (Y_i) (preço de bens imóveis). Para tanto, pode-se utilizar o cálculo do coeficiente de correlação (R), de determinação (R^2) e ajustado (R^2_a); estimativa do Cp de Mallows; da informação de Akaike e Bayesiano, etc [4].

A segunda fase é caracterizada pela predição do modelo matemático, cuja variação de Yi seja explicada por uma ou n-variáveis X_i, onde Yi = f(X_1, X_2, ...X_n). Pela extração de dados amostrais da população se estabelece parâmetros de X_i, explicando o comportamento de Y_i por: $\widehat{Y}_\iota = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n + \varepsilon_i$.

Figura 1: Fases que definem a utilização do método estatístico.



Fonte: os autores.

Em que β_0, β_1, β_2, ... β_n são parâmetros (regressores) de X_1, X_2, ...X_n. O termo εi é o erro na estimativa de $\widehat{Y}_\iota$. Assim, é esperado que a diferença (ΔY) entre Y_i e $\widehat{Y}_\iota$ seja igual a 0. Por razões algébricas, tem-se que ΔY^2 seja igual a $(Yi - \widehat{Y}_\iota)^2$ onde ΔY^2 é o desvio quadrático total. Pelos dados amostrais, pode-se, após ajustes, obter relações satisfatórias entre Y_i e X_1, X_2,...X_n pela função $\widehat{Y}_\iota$. Para estimar β_0, β_1, β_2, β_n, é comum recorrer a técnica dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

A terceira fase dedica-se em estimar os parâmetros pelo método MQO. Assume-se que tais parâmetros devem ser BLUE (Best Linear Unbiased Estimator), i.e., que tenham menor variância entre estimadores (parâmetros) lineares não-viesados, não violando as hipóteses de Gauss-Markov (HGM): (i) o modelo de regressão é linear nos parâmetros; (ii) amostragem é aleatória; (iii) erros homocedásticos e tem distribuição normal; e, (iv) variáveis independentes não são colineares entre si.

A última fase inclui a análise da variância (ANOVA), cujo desempenho do modelo é avaliado, e a significância (α) de β_0 e β_i e $\widehat{Y}_\iota$. O desempenho está relacionado aos erros de estimação de $\widehat{Y}_\iota$ pela soma do quadrado dos erros (SQE) igual $\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \widehat{Y}_\iota)^2$; e, devido a regressão (SQR) igual a $\sum_{i=1}^{n}(\widehat{Y}_\iota - \bar{Y})^2$. Em que $\bar{Y}$ é o valor médio de i-amostras. A soma dos quadrados totais (STQ) é igual à soma de SQE e SQR.

Pela relação entre SQR e STQ se calcula R^2, indicando o quão "preciso" é o modelo $\widehat{Y}_\iota$ para explicar a variável Y_i, e R^2_a. O termo α de β_0 e β_i é aferida pelo teste Student (teste-T), sendo α≤5% aceitável. O teste Fisher-Snedecor (teste-F) avalia a significância de $\widehat{Y}_\iota$, onde o modelo é relevante quando α estiver entre 1%-5%.

Seguindo estas quatro fases, recorre-se ao software SisDEA® para modelagem estatística verificando: não violação das HGM; o desempenho do modelo pela análise de R^2 e R^2_a, e, os termos α de β_0 e β_i e $\widehat{Y}_i$, pelo teste-T e teste-F, respectivamente. Adota-se não tolerar R^2<0,81, e R^2a entre 0,49–0,81 [5].

Avalia-se a homocedasticidade pelo teste proposto por White (1980) [6]. A distribuição normal dos erros é aferida pela regra 3σ onde: 1σ [63%-73%], 1,64σ [85% -95%] e 1,96σ [95%-100%] são intervalos admissíveis de probabilidade em que, caso não haja enquadramento, faz-se o teste qui-quadrado [7].

Calcula-se a estatística VIF (Variance Inflation Factor) para avaliar não-colinearidades entre Xi [19]. Ainda se avalia a presença de erros padrões atípicos (“outliers”) e influenciantes pela estatística proposta por Cook (1977)[8].

DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS E MODELAGEM HEDÔNICA

A variável dependente do modelo hedônico corresponde ao preço de venda de apartamentos em Belém/PA. A amostra inicial foi composta por 345 registros obtidos em uma plataforma digital de anúncios imobiliários, sendo 299 observações consideradas válidas após verificação de consistência.

As variáveis explicativas foram organizadas em dois grupos: (i) atributos de mercado, relacionados às características físicas dos imóveis, e (ii) atributos de não mercado, associados às condições ambientais e urbanas do entorno dos imóveis.

Entre as variáveis de mercado, consideraram-se: área privativa (m²), número de vagas de garagem e padrão construtivo, classificado ordinalmente em três níveis (baixo, moderado e alto), com base em características observáveis da edificação.

As variáveis de não mercado incluíram a proximidade às áreas verdes urbanas públicas e o Índice de Bem-Estar Urbano (IBEU). A proximidade foi mensurada pela distância percorrida a pé entre o imóvel e a área verde mais próxima, considerando o trajeto real pelas vias urbanas. As distâncias variaram entre 0 e 1.957 m.

O IBEU foi utilizado como indicador sintético das condições urbanas, abrangendo dimensões relacionadas à mobilidade, infraestrutura, condições ambientais e habitacionais. Para fins de modelagem, o índice foi classificado em três níveis (boa, regular e pobre), conforme adaptação de estudos anteriores [9].

As variáveis selecionadas foram integradas ao modelo estatístico, permitindo estimar o impacto dos atributos físicos e das amenidades urbanas sobre os preços dos imóveis, conforme a teoria dos preços hedônicos.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde a um recorte urbano do município de Belém/PA, capital do estado do Pará, inserida na Região Metropolitana de Belém (RMB), importante polo urbano da Amazônia brasileira.

A cidade apresenta elevada densidade populacional e marcantes desigualdades socioespaciais, refletidas na distribuição heterogênea da infraestrutura urbana, dos

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8875

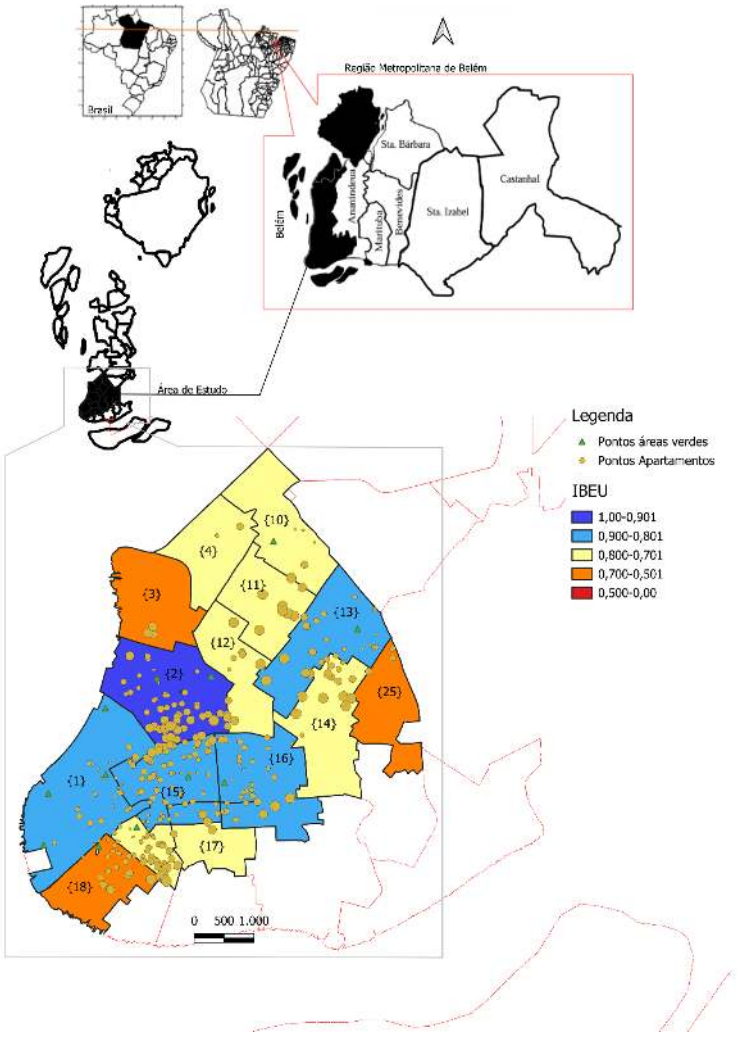
serviços públicos e das áreas verdes. Problemas como alagamentos, ilhas de calor e precariedade habitacional afetam diferentemente os diversos setores da cidade.

A delimitação espacial do estudo foi definida a partir da localização dos 299 apartamentos da amostra, georreferenciados no software QGIS com base em dados do Observatório das Metrópoles e da Prefeitura Municipal de Belém. O recorte contempla bairros centrais e pericentrais, caracterizados por acentuada diversidade socioespacial.

Para fins analíticos, a área foi subdividida em 44 áreas de ponderação, conforme metodologia de Ribeiro e Ribeiro (2013) [10], permitindo associar os imóveis da amostra às condições ambientais e aos níveis do IBEU.

A Figura 2 apresenta a distribuição espacial dessas áreas, evidenciando os contrastes socioambientais da cidade, com maiores níveis de bem-estar concentrados nas regiões centrais e condições mais precárias nas áreas periféricas. Essa distribuição constitui a base para analisar a influência das amenidades ambientais sobre os preços dos imóveis e a relação entre a acessibilidade às áreas verdes e as condições urbanas do território estudado.

Figura 2: Delimitação da área de estudo e os níveis de bem-estar urbanos em Belém-PA.



Fonte: os autores.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8875

RESULTADOS E DISCUSSÕES

AVALIAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE MODELAGEM ESTATÍSTICA.

Pelo software SisDEA®, 81 modelos foram obtidos e o melhor desempenho estimou R, R^2 e R^2 ajustado em 0,9131; 0,8338; e 0,8309, respectivamente, de modo que todas as variáveis indicaram $\alpha \leq 5\%$, conforme apresentado na Tabela 2. Pelo modelo produzido, 83,38% das variações observadas na estimação dos preços dos apartamentos são explicadas linearmente pelas variáveis consideradas, enquanto 16,62% destas variações foram associadas a fatores não incluídos na modelagem. Assim, por apresentar coeficiente de determinação superior a 80%, o modelo foi considerado de bom poder explicativo.

Adotou-se o princípio da parcimônia [11], as variáveis selecionadas demonstraram capacidade de explicar a maior parte da variação dos preços observados, sendo a consistência e sensibilidade do modelo verificadas pela variação da variável dependente em relação às variáveis explicativas, cujos parâmetros estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados do Modelo.

Variáveis	Transf	Intervalo da amostra	Média	Coeficiente β	t	α(%)
Área Privativa (X_1) (m^2)	$1/X_1$	35-800	132,66	-48,15	-16,78	0,00
Padrão Construtivo (X_2)	X_2	1-3	2,34	0,23	13,92	0,00
Garagem (X_3)	X_3	0-3	1,40	0,24	12,77	0,00
Distância a Pé (X_4)	X_4	0-1957	543,30	0,000076	-2,29	2,28
IBEU (X_5)	$1/X_5$	1-3	2,58	-0,16	-2,61	0,96
Preço Total (Y) (R$)	ln(y)	210.000,00-2.500.000,00	780.965,76	13,13	235,93	0,00

Fonte: os autores.

Pela combinação das variáveis explicativas, o modelo para estimar preços mostrou-se compatível com a realidade, possibilitando realizar inferências para a população de apartamentos, uma vez que todas as variáveis apresentaram $\alpha \leq 5\%$, com níveis de confiança superiores a 95%. O modelo global apresentou elevada confiabilidade, sendo significativo ao nível de 1%, conforme indicado pelo teste-F.

No geral, a modelagem não violou as hipóteses de Gauss-Markov. Pela regra dos três sigmas (3σ), os resíduos se enquadraram em 1σ [71%], 1,64σ [89%] e 1,96σ [95%], indicando distribuição aproximadamente normal. Pelo cálculo do fator de inflação da

variância (VIF), indicou-se não colinearidade entre as variáveis explicativas, com valores de 1,94 para Garagem, 1,54 para Padrão Construtivo, 1,09 para Distância a Pé, 1,08 para IBEU e 1,51 para Área Privativa, todos inferiores ao limite.

Os erros padrões atípicos representaram menos de 5% da amostra, não sendo excluídos, e não foram detectados dados influenciantes pela estatística de Cook. Pelo teste de White, não foi violada a condição de homocedasticidade, indicando constância da variância dos erros.

A análise gráfica dos resíduos padronizados em função da ordem das observações evidenciou comportamento aleatório, sem indicação de padrões sequenciais ou tendências, indicando ausência de autocorrelação relevante. Adicionalmente, a relação entre os valores observados e estimados indicou elevada aderência do modelo aos dados, reforçando a consistência da modelagem adotada.

A INFLUÊNCIA DOS IMPACTOS DAS ÁREAS VERDES URBANAS NOS PREÇOS DE APARTAMENTOS .

A análise dos resultados do modelo estimado evidencia que tanto as características físicas dos imóveis quanto as amenidades urbanas exercem influência significativa na formação dos preços dos apartamentos, em consonância com a teoria dos preços hedônicos.

As variáveis estruturais apresentaram os maiores impactos positivos sobre os valores imobiliários. A área privativa destacou-se como principal fator de valorização (14,20%), seguida pelo número de vagas de garagem (7,57%) e pelo padrão construtivo (4,67%), indicando que imóveis maiores, com melhor qualidade construtiva e maior funcionalidade tendem a alcançar maiores valores de mercado.

Os resultados corroboram a teoria dos preços hedônicos, segundo a qual o valor dos imóveis corresponde à soma dos preços implícitos de seus atributos estruturais, locacionais e ambientais [1]. A predominância da área privativa, do padrão construtivo e das vagas de garagem confirma que os atributos físicos permanecem como os principais determinantes da formação dos preços, resultado também observado por Herath e Maier (2010) [12] e Duarte et al. (2013) [5]

Entre as variáveis ambientais, destacou-se a distância a pé até áreas verdes urbanas, que apresentou influência negativa sobre os preços (-1,47%), evidenciando redução progressiva do valor dos imóveis à medida que aumenta o afastamento dessas áreas. Esse resultado reforça a importância da acessibilidade baseada em trajetos reais na percepção de valor pelo mercado imobiliário.

Os resultados obtidos convergem com evidências internacionais que demonstram a influência positiva da proximidade às áreas verdes sobre a valorização imobiliária. Tyrväinen (1997)[13], Jim e Chen (2007)[14] e Melichar e Kaprová (2013)[15] verificaram que a proximidade, a acessibilidade e a qualidade das áreas verdes constituem amenidades valorizadas pelo mercado imobiliário. Daams, Sijtsma e Veneri (2019)[16] também observaram que esse efeito diminui gradativamente com o aumento da distância, comportamento igualmente identificado neste estudo.

Um aspecto que diferencia esta pesquisa dos estudos anteriores refere-se à utilização da distância percorrida a pé como medida de acessibilidade às áreas verdes. Enquanto a literatura frequentemente adota distâncias euclidianas ou raios de influência, optou-se por considerar o percurso realizado pela malha viária urbana, aproximando a variável das condições reais de deslocamento da população. Essa abordagem representa de forma mais fiel a acessibilidade cotidiana às áreas verdes e amplia a compreensão da influência dessas amenidades sobre o mercado imobiliário amazônico, marcado por barreiras físicas, heterogeneidade socioespacial e diferenças na infraestrutura urbana, conferindo maior realismo à análise hedônica desenvolvida neste estudo.

O IBEU apresentou influência positiva (0,44%), indicando que melhores condições urbanas contribuem para a valorização imobiliária, embora esse efeito apresente dispersão espacial. Esse resultado confirma que a formação dos preços não depende apenas das características físicas dos imóveis ou da proximidade às áreas verdes, mas também das condições do entorno, em consonância com Lisboa, Lisboa e Bello (2024) [9] e Duarte et al. (2013) [5], que evidenciaram a influência da infraestrutura urbana, das condições ambientais e de fatores como violência e irregularidade fundiária na valorização imobiliária em Belém.

Embora o coeficiente associado ao IBEU tenha apresentado magnitude inferior à das variáveis estruturais, sua significância estatística demonstra que a qualidade urbana atua como atributo complementar na formação dos preços dos apartamentos, reforçando que os efeitos das áreas verdes devem ser analisados em conjunto com o contexto urbano.

A análise espacial dos resultados evidencia variações significativas na desvalorização dos imóveis associadas à acessibilidade às áreas verdes. A desvalorização máxima variou de aproximadamente 4% a valores superiores a 15%, enquanto os níveis mínimos permaneceram, em geral, inferiores a 1% nas áreas com melhor acessibilidade.

Setores como Marco apresentaram os maiores níveis de desvalorização, com valores próximos a 16%, enquanto áreas centrais, como Nazaré e Centro Histórico, registraram níveis significativamente inferiores. De modo geral, áreas com menores níveis de bem-estar urbano tenderam a apresentar maior sensibilidade à desvalorização, como observado em setores da Pedreira, Jurunas e Jabatiteua.

Os resultados evidenciam heterogeneidade espacial na influência das áreas verdes sobre os preços dos imóveis, indicando que a magnitude da desvalorização varia conforme a localização e está diretamente associada à distância percorrida a pé e às condições urbanas locais. Esses achados demonstram que a acessibilidade às áreas verdes constitui um fator relevante na valorização imobiliária, embora seu efeito permaneça condicionado às características estruturais dos imóveis e ao contexto urbano.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8875

Tabela 2: Desvalorização dos imóveis em função da acessibilidade às áreas verdes e das condições de bem-estar urbano nas áreas de ponderação de Belém-PA.

Identificação	Área de Ponderação	IBEU	Desvalorização (%)	
			Mínimo(%)	Máximo(%)
{1}	Centro Histórico	0,8171	0,33	4,81
{2}	Umarizal	0,9073	0,61	13,78
{3}	Telégrafo	0,6635	6,23	7,8
{4}	Sacramenta	0,7019	2,91	4,68
{10}	Pedreira 01	0,7503	0,67	9,78
{11}	Pedreira 02	0,7956	7,81	13,19
{12}	Pedreira 03	0,7748	3,07	8,74
{13}	Marco 01	0,8669	0,76	15,93
{14}	Marco 02	0,7904	2,72	12,56
{15}	Nazaré	0,8882	0,38	7,26
{16}	São Brás	0,8645	0,85	9,33
{17}	Cremação	0,7303	0,65	9,65
{18}	Jurunas 01	0,6756	1,22	8,21
{25}	Jabatiteua	0,6098	3,93	4,79

Fonte: Os autores

A heterogeneidade espacial observada entre as áreas de ponderação evidencia que a influência das áreas verdes sobre os preços dos imóveis não ocorre de forma uniforme, mas depende das características urbanas e ambientais do entorno. Esse comportamento é consistente com estudos que demonstram que os benefícios econômicos proporcionados pelas áreas verdes variam conforme sua localização, qualidade, acessibilidade e integração com a estrutura urbana. Cho, Poudyal e Roberts (2008) [17] verificaram que a configuração espacial das áreas florestais e sua qualidade ambiental influenciam significativamente os preços implícitos dos imóveis, indicando que diferentes tipos de cobertura vegetal produzem distintos níveis de valorização.

Resultados semelhantes foram encontrados por Hatton MacDonald et al. (2010) [18] e Dell'Anna, Bravi e Bottero (2022) [19], que demonstraram que a valorização imobiliária depende não apenas da presença de áreas verdes, mas também de sua qualidade, manutenção, função urbana e integração com a infraestrutura da cidade.

Nesse contexto, os resultados obtidos em Belém sugerem que a acessibilidade às áreas verdes deve ser interpretada em conjunto com as condições urbanas locais. A maior sensibilidade observada em áreas com menores níveis de bem-estar urbano indica que os benefícios associados às áreas verdes são potencializados ou limitados pelas características socioespaciais do território. Esses resultados ampliam a compreensão da dinâmica do mercado imobiliário em cidades amazônicas ao demonstrar que a valorização decorrente das amenidades ambientais depende tanto da presença das áreas verdes quanto da qualidade do ambiente urbano em que estão inseridas.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo demonstram que a formação dos preços dos apartamentos em Belém está associada à interação entre atributos estruturais dos imóveis e características do ambiente urbano, conforme previsto pela teoria dos preços hedônicos. O modelo estimado apresentou elevado poder explicativo, evidenciando a consistência das variáveis selecionadas na explicação da dinâmica do mercado imobiliário local.

As variáveis estruturais — especialmente a área privativa, seguida pelo número de vagas de garagem e pelo padrão construtivo — apresentaram os maiores impactos positivos sobre os preços, confirmando seu papel central na valorização imobiliária. Entre as variáveis ambientais, a distância a pé até áreas verdes mostrou influência negativa, indicando que a acessibilidade a esses espaços constitui um fator relevante na formação dos valores imobiliários.

A relação entre distância e preço revelou um padrão consistente de depreciação progressiva dos imóveis, com comportamento aproximadamente linear e variação média de cerca de 0,8% a cada 100 metros, reforçando que a acessibilidade efetiva, baseada nos percursos reais de deslocamento, representa melhor a influência das áreas verdes sobre os preços do que medidas baseadas exclusivamente na proximidade geográfica.

A análise espacial evidenciou que a magnitude da desvalorização varia conforme a localização, com maior intensidade em áreas com menores níveis de bem-estar urbano e maior estabilidade em regiões com melhor infraestrutura. Esses resultados indicam que a influência das áreas verdes está associada não apenas à distância, mas também às condições urbanas do entorno.

Os achados reforçam a importância do planejamento urbano integrado, especialmente em cidades amazônicas, onde a heterogeneidade socioespacial condiciona os efeitos das amenidades ambientais. A provisão de áreas verdes deve considerar sua acessibilidade e articulação com a infraestrutura urbana para potencializar seus impactos sobre a qualidade urbana e o mercado imobiliário.

Do ponto de vista científico, este estudo amplia a literatura sobre valoração hedônica em cidades amazônicas ao demonstrar que a influência das áreas verdes sobre os preços dos apartamentos é condicionada simultaneamente pelas características estruturais dos imóveis, pela acessibilidade efetiva às áreas verdes e pelas condições

de bem-estar urbano. Como contribuição metodológica, destaca-se a utilização da distância percorrida a pé como medida de acessibilidade, aproximando a análise das condições reais de deslocamento da população. Os resultados contribuem para futuras pesquisas sobre amenidades ambientais e mercado imobiliário, bem como para políticas urbanas voltadas à construção de cidades mais sustentáveis, acessíveis e socialmente equilibradas.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, a primeira autora utilizou o ChatGPT (OpenAI) como ferramenta de apoio à revisão textual, ao aprimoramento da redação em língua inglesa, à condensação de trechos para adequação ao limite de palavras estabelecido pelo ENTAC e à conferência da correspondência entre as citações no texto e a lista de referências. Todas as sugestões fornecidas pela ferramenta foram posteriormente verificadas e validadas pelos autores. Após essa etapa, todos os autores revisaram e editaram integralmente o manuscrito e assumem total responsabilidade pelo seu conteúdo.

REFERÊNCIAS

[1] ROSEN, S. Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. **Journal of Political Economy**, v. 82, n. 1, p. 34-55, 1974. DOI: 10.1086/260169.

[2] SHEPPARD, S. Hedonic analysis of housing markets. In: CHESHIRE, P.; MILLS, E. S. (Ed.). **Handbook of Regional and Urban Economics.** v. 3. Amsterdam: Elsevier, 1999. p. 1595-1635.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2**: Avaliação de bens - Parte 2: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

[4] MONTGOMERY, D.; RUNGER, G. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

[5] DUARTE, A. M.; ANGELIM, E. C.; DAS NEVES, R. M.; DUARTE, A. R. C.; MANESCHY, C. E.; NASCIMENTO, D. M.; HADDAD, E. The influence of urban violence and land title irregularity on the market value of properties: A case study in Belém, an Amazon metropolis. **Cities**, v. 35, p. 147–155, 2013. DOI: 10.1016/j.cities.2013.07.006.

[6] WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, v. 48, n. 4, p. 817-838, 1980. DOI: 10.2307/1912934.

[7] POITRAS, G. More on the correct use of omnibus tests for normality. **Economics Letters**, v. 90, p. 304-309, 2006. DOI: 10.1016/j.econlet.2005.08.016.

[8] COOK, R. D. Detection of influential observation in linear regression. **Technometrics**, v. 19, n. 1, p. 15-18, 1977.

[9] LISBOA, E. G.; LISBOA, R. E. B.; BELLO, L. A. L. A influência dos alagamentos e do bem-estar urbano no mercado imobiliário de apartamentos: o caso da cidade de Belém/PA, Brasil. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 16, e20230157, 2024. DOI: 10.1590/2175-3369.016.e20230157.

[10] RIBEIRO, L. C. Q.; RIBEIRO, M. G. **Índice de Bem-Estar Urbano (IBEU)**. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrópoles, 2013.

[11] CAMPOS, A.; DAMASCENO DE CAMPOS, L. Seleção de modelos por critérios de informação ponderados pelo desempenho dos pressupostos básicos. **Revista Valorem**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1-16, 2022. DOI: 10.29327/2290393.1.2-1.

[12] HERATH, S.; MAIER, G. The hedonic price method in real estate and housing market research: a review of the literature. In: **INSTITUTE FOR REGIONAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT.** Proceedings... Vienna: Vienna University of Economics and Business, 2010.

[13] TYRVÄINEN, L. The amenity value of the urban forest: an application of the hedonic pricing method. **Landscape and Urban Planning**, v. 37, p. 211-222, 1997. DOI: 10.1016/S0169-2046(96)00354-4.

[14] JIM, C. Y.; CHEN, W. Y. Consumption preferences and environmental externalities: a hedonic analysis of the housing market in Guangzhou. **Geoforum**, v. 38, n. 2, p. 414-431, 2007. DOI: 10.1016/j.geoforum.2006.10.002.

[15] MELICHAR, J.; KAPROVÁ, K. Revealing preferences of Prague's homebuyers toward greenery amenities: the empirical evidence of distance-size effect. **Landscape and Urban Planning**, v. 109, p. 56-66, 2013. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2012.09.003.

[16] DAAMS, M. N.; SIJTSMA, F. J.; VENERI, P. Mixed monetary and non-monetary valuation of attractive urban green space: a spatially explicit hedonic pricing approach. **Ecological Economics**, v. 166, art. 106430, 2019. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106430.

[17] CHO, S.-H.; POUDYAL, N. C.; ROBERTS, R. K. Spatial analysis of the amenity value of green open space. **Ecological Economics**, v. 66, n. 2-3, p. 403-416, 2008. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2007.10.012.

[18] HATTON MACDONALD, D.; CROSSMAN, N. D.; MAHMOUDI, P.; TAYLOR, L. O.; SUMMERS, D. M.; BOXALL, P. C. The value of public and private green spaces under water restrictions. **Landscape and Urban Planning**, v. 95, p. 192-200, 2010. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2010.01.003.

[19] DELL'ANNA, F.; BRAVI, M.; BOTTERO, M. Urban green infrastructures: how much did they affect property prices in Singapore? **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 68, art. 127475, 2022. DOI: 10.1016/j.ufug.2022.127475