

Impactos da mineração no mercado de aluguéis residenciais em Ouro Preto, Brasil

*Impacts of mining on the residential rental market
in Ouro Preto, Brazil*

Rosângela Aparecida Soares Fernandes ¹

Victor Henrique Lana Pinto ²

Matheus Ferraz Faria ³

Arthur Martins Brangioni ⁴

José Roberto Fernandes Galindo ⁵

¹ Doutorado em Economia Aplicada, Professora Associada, Departamento de Economia, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, MG, Brasil
E-mail: rosangela.fernandes@ufop.edu.br

² Doutorado em Economia Aplicada, Professor Adjunto, Departamento de Economia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil
E-mail: victor.h.lana@ufv.br

³ Graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil
E-mail: matheus.tomaz@aluno.ufop.edu.br

⁴ Graduando em Economia, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, MG, Brasil
E-mail: arthur.brangioni@aluno.ufop.edu.br

⁵ Doutorado em Engenharia Civil, Professor Associado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil
E-mail: robertogalindo@ufrb.edu.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n1.2025.57080

Received: 01/02/2025

Accepted: 07/04/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

O impacto da mineração nos aluguéis residenciais é uma questão importante em regiões mineradoras. Este estudo investigou como as externalidades negativas das mineradoras Vale e Samarco influenciam os preços dos aluguéis em Ouro Preto, Minas Gerais, em 2023. Para alcançar o objetivo proposto, foi estimado um modelo de precificação hedônica. Os resultados mostraram que quanto mais perto das atividades mineradoras, menor o valor dos aluguéis, evidenciando uma desvalorização dos imóveis. As conclusões sugerem que as externalidades da mineração afetam o mercado imobiliário local, o que é relevante para a criação de políticas públicas que equilibrem o desenvolvimento econômico e a mitigação dos impactos negativos da mineração.

Palavras-chave: Setor imobiliário. Preços hedônicos. Mineradoras. Locação residencial.

ABSTRACT

The impact of mining on residential rents is a significant concern in mining regions. This study examined the impact of negative externalities from mining companies Vale and Samarco on rental prices in Ouro Preto, Minas Gerais, in 2023. To achieve the proposed objective, a hedonic pricing model was estimated. The results showed that the closer a property is to mining activities, the lower its rental value, indicating a depreciation of real estate values. The conclusions suggest that mining externalities affect the local real estate market, which is relevant for the creation of public policies that balance economic development and the mitigation of the negative impacts of mining.

Keywords: Real estate. Hedonic prices. Mining companies. Residential leasing.

1 INTRODUÇÃO

A extração mineral é propulsora do crescimento econômico dos municípios em que ela está presente em razão de sua capacidade de geração de renda, emprego, arrecadação de impostos e *royalties*. Entretanto, o exercício dessa atividade tem o potencial de produzir externalidades negativas sobre o meio ambiente e a saúde dos habitantes (Kolala; Polyakov; Fogarty, 2020). Entre os impactos negativos gerados, destaca-se a poluição da água, do solo e da atmosfera, bem como a diminuição da qualidade de vida da população que vive em seu entorno (Bai *et al.*, 2022). Essas condições desfavoráveis tornam as áreas próximas à atividade mineradora menos atrativas para se viver, podendo reduzir a demanda por imóveis na região. Consequentemente, a desvalorização dos imóveis no entorno de áreas mineradoras torna-se realidade em razão das adversidades ambientais e sociais geradas.

Além dos problemas mencionados, ainda se verifica no Brasil o aumento do número de desastres ambientais graves envolvendo o setor de mineração (Silva; Silva; Almeida, 2023). Diante disso, a população local convive com os riscos de rompimentos de barragens de rejeitos de minérios. Segundo informações da Agência Nacional de Mineração – ANM (2024), existem 88 barragens no Brasil com algum nível de alerta ou emergência declarada. Destas, 48 estão localizadas no estado de Minas Gerais, sendo que o município de Ouro Preto lidera o *ranking*, com o maior número de barragens de rejeito em risco no estado¹.

Além de ser um importante polo minerador, Ouro Preto é uma cidade histórica reconhecida como Patrimônio Mundial da Unesco², famosa por sua arquitetura colonial, que recebe turistas de todo o mundo. Também abriga a Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), atraindo uma população estudantil significativa. Essa combinação de mineração, turismo e atividade acadêmica influencia diretamente o mercado imobiliário local. Por outro lado, a oferta imobiliária e a sua expansão enfrentam restrições, de diferentes naturezas, que impedem que a demanda imobiliária seja atendida de forma satisfatória³.

Paralelamente, destaca-se também a importância do setor imobiliário para o crescimento e desenvolvimento econômico de uma região. Silva e Santana (2020), por exemplo, ressaltam que os bens habitacionais constituem indicadores da atividade econômica de uma nação por serem essenciais à qualidade de vida e por demandarem elevados montantes de recursos financeiros. Esse fato traz luz à relevância de estudos que investigam os atributos que podem determinar a variabilidade dos valores residenciais para diferentes contextos geográficos, sejam eles intrínsecos aos bens imobiliários, como suas características físicas, ou extrínsecos, como as amenidades e/ou (des)amenidades urbanas.

Mediante o exposto, alguns estudos buscaram investigar os efeitos da atividade mineradora sobre o entorno e como ela pode influenciar a precificação dos imóveis residenciais. Cordera *et al.* (2019), por exemplo, estudaram a influência de externalidades negativas provenientes da indústria de aço sobre o preço imobiliário na província de Taranto, na Itália. Por meio de um modelo de precificação

hedônica, os autores notaram que a distância da fábrica foi, em grande parte, fator positivo nos preços imobiliários. Além disso, observaram que alguns dos indicadores de poluição tiveram efeito negativo sobre esses preços.

Riveira (2020) explorou o impacto da abertura de novas minas de extração mineral no Chile sobre os preços dos aluguéis das residências localizadas em sua vizinhança. Nesse estudo, o autor observou que a abertura de novas minas gerou a diminuição dos preços dos aluguéis das residências próximas. Em outros termos, a degradação social, ambiental e à saúde, resultante da mineração, cria um ambiente pouco atraente para habitação, o que pode resultar em diminuição do valor dos imóveis situados em locais próximos à área extrativa.

De forma análoga, o estudo de Kolala, Polyakov e Fogarty (2020) analisou os impactos da mineração sobre os valores das propriedades na cidade de Kalgoorlie-Boulder, Austrália. Especificamente, os autores testaram se a proximidade de uma mina de ouro a céu aberto gerava desvalorização dos imóveis residenciais vendidos na área metropolitana de Kalgoorlie-Boulder. Para isso, utilizaram um modelo de precificação hedônica, sendo que a distância em relação à mina foi escolhida como medida de impacto. Os resultados encontrados revelaram que os imóveis residenciais localizados a dois quilômetros da mina são vendidos com um desconto de 20% a 30% em relação às propriedades residenciais com características semelhantes, localizadas a, pelo menos, seis ou sete quilômetros dessa mina.

De forma geral, conforme destacaram Totanji e Ishaki (2023), embora a literatura sobre essa temática seja ampla, ainda não existe uma lista abrangente a respeito de fatores que afetam os preços dos imóveis residenciais. Desse modo, esforços dedicados ao estudo dos aspectos que podem influenciar a precificação imobiliária são adequados para a compreensão do mercado-alvo.

Diante da relevância da atividade mineradora para as economias, das externalidades geradas, de seus potenciais efeitos locacionais sobre o entorno e da predominância de empresas desse setor no município de Ouro Preto, no estado de Minas Gerais, Brasil, este estudo busca responder à seguinte questão: As externalidades negativas geradas pela presença das mineradoras Vale e Samarco afetam o valor dos aluguéis residenciais em Ouro Preto em 2023?

A hipótese central deste estudo é a de que a proximidade de áreas de mineração em Ouro Preto desvaloriza o valor dos aluguéis devido às externalidades negativas associadas à atividade mineradora, como riscos ambientais, poluição e instabilidade geológica. Essa relação pode ser observada à luz da teoria das externalidades negativas, que sugere que atividades econômicas podem impor custos a terceiros sem compensação adequada, e do modelo de precificação hedônica, que explica como características ambientais e locacionais influenciam o valor dos imóveis.

A literatura sobre a aplicação de modelos de preços hedônicos no mercado imobiliário é vasta. Segundo Li *et al.* (2019), determinar os fatores que influenciam os valores imobiliários em países desenvolvidos e em países emergentes é objeto de diversos estudos empíricos. Entretanto, embora os impactos das atividades econômicas sobre o mercado de habitação sejam significativos, investigações que abarcam essa temática ainda são escassas (Akinsomi; Bangura; Yacim, 2024).

Dessa forma, este estudo busca contribuir para a literatura por meio da investigação de como a atividade mineradora em Ouro Preto afeta os preços dos imóveis para locação. Essa análise é crucial para a elaboração de políticas que conciliem a preservação do valor histórico e cultural de Ouro Preto com a necessidade de mitigar os efeitos adversos da mineração sobre a qualidade de vida da população e o mercado imobiliário local.

2 PRECIFICAÇÃO HEDÔNICA NO CONTEXTO DE MERCADOS IMOBILIÁRIOS

O setor habitacional tem grande relevância para a economia em razão de sua capacidade de gerar empregos, renda e abarcar uma variedade de ramos produtivos (Paz; Nobre; Nobre, 2020). O mercado imobiliário se destaca como um dos mais peculiares como objeto de estudo em razão da importância que os imóveis têm para as famílias, pois além de satisfazer a necessidade de abrigo, é um investimento com grande peso na cesta de consumo familiar. Além disso, os imóveis são bens com características pouco usuais, pois o seu tempo de construção é longo, seus custos são elevados e são espacialmente rígidos (Sant'Ana Júnior, 2006).

Além do mais, os imóveis são bens heterogêneos, pois diferem em tamanho, estilo, idade, localização e características internas. Portanto, o ambiente físico e os aspectos socioeconômicos e culturais também irão diferir. Conforme Sedaghati *et al.* (2022), nem todas as suas qualidades são avaliadas pelo processo de oferta e procura, sendo necessário utilizar métodos para medir os benefícios não mercantis da habitação. Segundo Paixão e Luporini (2019), os imóveis pertencem à classe dos “bens diferenciados” caracterizados dessa forma, pois cada unidade/modelo se diferencia das demais em razão da composição de seus atributos. Assim, a literatura sobre índice de preços buscou encontrar uma forma de mensurar a variação de preços que controlasse as diferentes composições desses atributos.

Conforme Silva e Anastácio (2022), os modelos de preços hedônicos têm sido amplamente utilizados para analisar os atributos que determinam a variabilidade nos valores imobiliários (Silva; Anastácio, 2022). Cui *et al.* (2018) acrescentam que esse modelo permite estabelecer uma relação entre os preços dos aluguéis e as suas características, portanto, é uma ferramenta para determinar a dinâmica desses preços.

A literatura que abarca as aplicações de modelos hedônicos para a determinação de valores imobiliários tanto na literatura internacional quanto na nacional é ampla. A aplicação do modelo de preços hedônicos no mercado imobiliário ficou popularmente conhecida como abordagem de Court-Griliches-Lancaster (Paixão, 2015). Entretanto, o trabalho de Court (1939) representa a contribuição seminal, que deu origem às regressões hedônicas.

Lancaster (1966) e Rosen (1974) realizaram significativas contribuições teóricas ao modelo de preços hedônicos. O primeiro enfatizou que quanto maior a utilidade que o cliente extrai dos atributos da propriedade, maior a sua disposição em pagar por ela, evidenciando, portanto, a relação entre o produto e as suas características. Rosen (1974) foi o primeiro a estruturar, teórica e empiricamente, o modelo de preço hedônico, a partir de diferenciação do produto ou de preços implícitos. As abordagens desses autores enfatizaram a importância dos atributos na definição do valor do preço de mercado imobiliário.

O modelo é relevante, pois capta a intensidade com que as firmas e o consumidor médio valorizam cada característica de um bem. As aplicações empíricas para os mercados residenciais buscam determinar, a partir de uma função explícita hedônica, quais os atributos ou pacote destes são mais relevantes para a composição dos preços residenciais. Segundo Campos (2018), esse método se baseia na ideia de que os imóveis são heterogêneos (Rosen, 1974) e que a utilidade das famílias responde às características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis.

Portanto, a utilidade do modelo deriva da capacidade de determinar como o preço de uma unidade de um bem varia conforme os atributos que possui. Assim, se os preços dos atributos forem conhecidos ou puderem ser estimados, e a composição de atributos de um bem diferenciado também for conhecida, a metodologia de preços hedônicos fornecerá uma estrutura para a estimativa de valor (Ustaoğlu, 2003). Entretanto, Ceccato (2017) ressalta que dimensionar a influência de uma amenidade sobre o preço dos imóveis não é uma tarefa simples. Segundo John e Porsse (2016), o preço do imóvel é determinado por um conjunto de variáveis independentes (atributos), que se comportam de acordo com seus respectivos coeficientes.

Campos (2017) destaca que as análises que envolvem os mercados imobiliários devem considerar não somente as suas características intrínsecas, mas também as que cerceiam o bem. Portanto, a formação dos preços dos imóveis abrange, além de seus custos de produção, as externalidades, sendo a localização um atributo relevante para a determinação da sua precificação. Para o autor, essa variável é o ponto de conexão entre as áreas de estudo de mercado imobiliário, economia urbana e teoria econômica. Segundo Liang *et al.* (2018), a proximidade com os serviços da vizinhança valoriza os imóveis ao proporcionar comodidades e criar um potencial em termos de valores sociais, ambientais e econômicos.

Segundo Furtado (2009), os agentes escolhem os imóveis não somente pela questão do abrigo, mas, também, pela oferta de bens e serviços da vizinhança. Desse modo, as características do entorno, bem como a percepção que os agentes econômicos têm do espaço geográfico, formam a identidade de um distrito, cidade ou estado. Para Silva e Santana (2020), no meio urbano, a localização geográfica é determinante para a oferta de amenidades (e/ou desamenidades), sendo um entre os diversos insumos consumidos pelos proprietários dos imóveis residenciais.

Desde que a teoria dos preços hedônicos foi estendida para o mercado imobiliário por Rosen (1974), a análise hedônica residencial passou a ser amplamente aplicada como ferramenta para avaliação desse mercado e para a análise urbana. Assim, nas últimas décadas, a abordagem de regressão hedônica tem sido utilizada em aplicações para o mercado imobiliário para investigar a relação entre os preços dos imóveis residenciais e as suas características de habitação. Existem três motivações para se utilizar esse modelo com aplicações dessa natureza: (i) construir índices de preços; (ii) estimar o valor de propriedades, a partir de suas características, em geral; (iii) determinar o impacto de determinadas características no preço final do imóvel, como, por exemplo, amenidades urbanas⁴ (Ciarlini; Ramos; Ferreira, 2022).

A modelagem hedônica é uma técnica de análise empírica amplamente utilizada para revisar o mercado imobiliário e identificar os principais determinantes dos preços dos imóveis (Vergara-Perucich, 2023). Portanto, permite estimar como e em que proporção o conjunto de atributos impacta sobre o valor dos imóveis. Neste artigo, assim como no estudo de Ciarlini, Ramos e Ferreira (2022), foram utilizados dados sobre aluguéis residenciais. Como enfatizaram esses autores, existem poucos trabalhos na literatura nacional que utilizam dados sobre o mercado de locação, possivelmente em razão das limitações ao acesso de uma base de dados pública com informações dessa natureza. Assim, a realização de estudos com enfoque em mercados residenciais para locação consiste em uma contribuição à literatura da área.

3 METODOLOGIA

Conforme Lu, Shi e Pettit (2023), o modelo de preço hedônico analisa, a partir da estimação de regressões múltiplas, o impacto dos atributos estruturais, locacionais e de vizinhança sobre o preço final das propriedades. Os autores ressaltam que o modelo é uma abordagem clássica amplamente utilizada em pesquisas relacionadas ao mercado imobiliário.

Mediante o exposto, o modelo utilizado para alcançar o objetivo proposto neste artigo foi escolhido em razão de sua relevância e ampla utilização em pesquisas dessa natureza na literatura nacional e internacional. Além das contribuições seminais de Court (1939), Lancaster (1966) e Rosen (1974), citam-se as aplicações empíricas de Hussain *et al.* (2021); Kolala, Forgaty, Li *et al.* (2019); Liang *et al.* (2018); Paz, Nobre e Nobre (2020); Polyakov (2020); Vergara-Perucich (2023), entre outros.

1.1 ESPECIFICAÇÃO HEDÔNICA

Como mencionado, para alcançar o objetivo proposto, estimou-se um modelo de preço hedônico a partir de regressão linear múltipla. Além das variáveis de interesse, distância do imóvel em relação à mineradora Vale e à mineradora Samarco, foram consideradas outras variáveis tradicionais

utilizadas em modelos de precificação hedônica. Essas se referem aos atributos intrínsecos do imóvel, nomeadamente, como o número de quartos e de banheiros, presença de vagas de garagem e a condição de arejamento do imóvel. Também foram adicionados ao modelo as distâncias de cada propriedade em relação à principal praça do município, a Praça Tiradentes, e em relação a uma área natural e de recreação da cidade, o Parque Estadual do Itacolomi. A seguir, a equação (1) representa a estimação conduzida para o município de Ouro Preto em 2023:

$$\ln Rent_i = \beta_0 + \beta_1 \ln DVale_i + \beta_2 \ln DSamarco_i + \beta_3 \ln NBed_i + \beta_4 \ln NBath_i + \beta_5 Parking_i + \beta_6 \ln Vent_i + \beta_7 \ln DTiradentes_i + \beta_8 \ln DItacolomi + \varepsilon_i \quad (1)$$

em que:

$\ln Rent_i$ = Logaritmo do valor do aluguel do imóvel i (R\$)

$\ln DVale_i$ = Logaritmo da distância do imóvel i em relação à mineradora Vale (km)

$\ln DSamarco_i$ = Logaritmo da distância do imóvel i em relação à mineradora Samarco (km)

$\ln NBed_i$ = Logaritmo do número de quartos do imóvel i

$\ln NBath_i$ = Logaritmo do número de banheiros do imóvel i

$Parking_i$ = *dummy* presença de vaga de garagem⁵ no imóvel i (vaga de garagem = 1)

$\ln Vent_i$ = Logaritmo da condição de arejamento do imóvel i (1 = péssimo, 2 = satisfatório, 3 = boa, 4 = excelente)

$\ln DTiradentes_i$ = Logaritmo da distância do imóvel i em relação à Praça Tiradentes (km)

$\ln DItacolomi_i$ = Logaritmo da distância do imóvel i em relação ao Parque do Itacolomi (km)

ε_i = termo de erro aleatório.

Com relação às variáveis de interesse da equação (1), foi considerada a distância, em quilômetros, do imóvel i em relação à mineradora Vale, e a distância, em quilômetros, do imóvel i em relação à mineradora Samarco. Espera-se que os imóveis localizados nas proximidades dessas empresas apresentem preços relativamente menores, isto é, à medida que se aumenta a distância entre dado imóvel i e as mineradoras, espera-se que o valor dos aluguéis seja maior. No que tange às características intrínsecas dos imóveis, espera-se que estas sejam positivamente correlacionadas com os valores dos aluguéis imobiliários. Em outros termos, os imóveis com mais quartos, banheiros, com vaga de garagem e ambientes mais arejados devem apresentar valores relativamente superiores de aluguel na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais.

A escolha da Praça Tiradentes, como *proxy* para a distância do imóvel i em relação às amenidades, se justifica devido à sua localização central na região histórica do município, com a presença de museus, lojas, restaurantes, bares e cafés de infraestrutura histórica e turística. Essa variável pode, por exemplo, exercer pressão positiva sobre os preços dos aluguéis, pois no contexto em que há disponibilidade de imóveis para locação nessa região, demandantes podem se dispor a pagar aluguéis mais elevados pela conveniência de residir nas proximidades dessas amenidades. Além disso, o Parque do Itacolomi foi escolhido como *proxy* para distância do imóvel i em relação às amenidades, pois possui uma

extensa área verde de conservação estadual e proteção integral, dispondo de atrativos naturais, além do Museu do Chá e da Casa Bandeirista, abertos à visitação de turistas⁶. É consenso na literatura sobre preços hedônicos que a proximidade de um imóvel em relação às áreas verdes tende a aumentar o seu valor imobiliário.

Neste estudo, o modelo de precificação hedônica, equação (1), foi estimado por meio dos mínimos quadrados ordinários (MQO), utilizando o *software* STATA 12.0.

3.2 ÁREA DE ESTUDO, DADOS E VARIÁVEIS

Neste estudo, a análise de preços hedônicos foi aplicada ao mercado de imóveis residenciais disponíveis para locação da cidade de Ouro Preto em 2023. O município está localizado na região central de Minas Gerais, na extremidade sudeste do Quadrilátero Ferrífero, zona mineiro-metalúrgica do estado.

Em 2022, a população estimada da cidade de Ouro Preto foi 74.821 habitantes, com uma densidade demográfica de 60,06 habitantes por quilômetro quadrado de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2023). Segundo o IBGE (2023), nesse mesmo ano, existiam 37.581 domicílios na cidade, sendo que 94,2% eram constituídos por casas e 5,55%, por apartamentos. Portanto, a oferta imobiliária residencial é predominantemente composta por casas, a maioria delas é de construções históricas. Possivelmente, as restrições impostas pelo Iphan podem explicar a baixa proporção relativa de apartamentos construídos nessa cidade.

Neste artigo, foram utilizados dados que compõem uma amostra de 93 imóveis disponíveis para locação (casas e apartamentos), no mercado formal, cadastrados nas imobiliárias de Ouro Preto em 2023.

As variáveis de interesse foram coletadas a partir da ferramenta *Google Maps* em que se obteve a distância, em quilômetros, entre o imóvel *i* e as mineradoras Vale e Samarco. No que tange às variáveis intrínsecas dos imóveis, foram coletadas informações sobre o valor do aluguel, número de quartos, número de banheiros e número de vagas de garagem a partir do site de 11 imobiliárias que atuam na cidade de Ouro Preto. A variável *CImov_i* foi construída a partir da razão entre o número de janelas e o número de cômodos existentes no imóvel. Os resultados do índice calculado que apresentaram valores próximos a 0,25 receberam o escore 1 e a classificação “péssimo”; valores próximos a 0,50, escore 2 e a classificação “satisfatório”; resultados próximos a 0,75 e 1 receberam escores 3 e 4, e foram classificados como “bom” e “excelente”, respectivamente. Por fim, as distâncias do imóvel *i* em relação à Praça Tiradentes e ao Parque do Itacolomi foram obtidas por meio do *Google Maps*, assim como as variáveis de interesse.

A Figura 1 mostra a distribuição espacial dos imóveis residenciais disponíveis para aluguel na amostra, categorizados por faixas de valor do aluguel, em relação às minas da Vale e da Samarco.

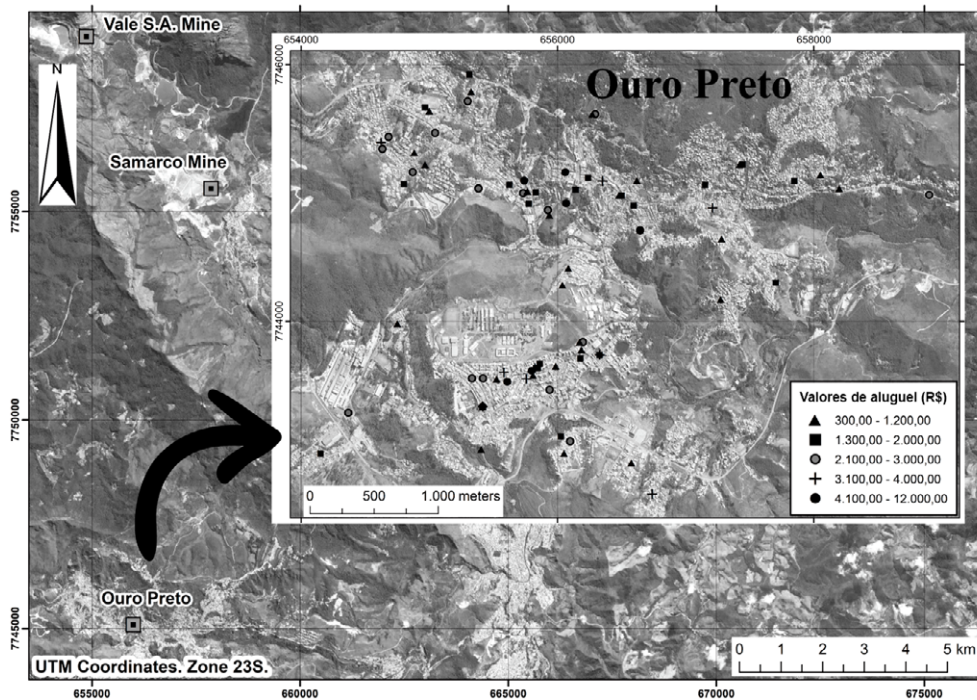


Figura 1 – Localização dos imóveis residenciais na amostra em relação às minas da Vale e da Samarco

Fonte: Elaboração própria.

A partir da dispersão espacial dos imóveis por faixa de valores, nota-se que, no geral, existem bens com aluguéis mais elevados localizados nas proximidades de imóveis de faixa de valores mais baixos. Além disso, não se observa uma concentração evidente de uma faixa de valores específica em qualquer região. Tanto os imóveis com aluguéis mais baixos, entre R\$ 300 e R\$ 1.200, quanto aqueles com valores mais altos, que variam entre R\$ 4.100 e R\$ 12.000 reais, estão distribuídos de forma relativamente uniforme pelo território municipal.

Possivelmente, a falta de padronização nas construções dos imóveis, como tamanho, infraestrutura, acabamento, fenômeno comum em cidades com patrimônio histórico significativo, pode explicar, em parte, essa realidade. Ouro Preto é uma cidade histórica e turística, com grande número de imóveis antigos e preservados, que podem ter um valor de mercado elevado. Esses imóveis podem estar localizados em diferentes partes do município, não necessariamente em uma única área central, o que contribui para a dispersão dos valores de aluguel. A proximidade de pontos turísticos, como igrejas históricas e museus, pode aumentar o valor de certas unidades, mesmo em áreas que não são tipicamente consideradas nobres ou centrais.

Do mesmo modo, a presença de estudantes e funcionários das mineradoras gera um fluxo constante de pessoas e cria uma demanda heterogênea por moradias, com necessidades e orçamentos variados. Essa demanda pode impulsionar a existência de imóveis com diferentes valores nas proximidades do *campus* universitário e das mineradoras, mas também pode influenciar o surgimento de imóveis de valor mais alto em áreas que oferecem mais comodidades ou proximidade a serviços e áreas de lazer.

Outro fator é a topografia acidentada da cidade, que pode influenciar o valor dos imóveis dependendo da acessibilidade e proximidade a áreas planas, que facilitam o deslocamento. Mesmo em um mesmo bairro, essas variações topográficas podem resultar em grandes diferenças nos valores dos aluguéis.

Finalmente, a infraestrutura local e a qualidade dos serviços oferecidos (como transporte público, escolas e comércio) também variam significativamente de uma área para outra na cidade. Dessa forma, possivelmente, a combinação desses fatores – histórico-cultural, acadêmico, extrativista, topográfico e

de infraestrutura – pode, em alguma medida, contribuir para a ausência de uma padronização espacial clara nos valores dos imóveis, resultando em uma distribuição geograficamente dispersa das diferentes faixas de aluguel.

A Tabela 1, a seguir, resume as principais informações das variáveis usadas neste estudo e apresentadas na equação (1).

Tabela 1 – Variáveis consideradas no estudo

Variável	Regressor	Descrição	Relação esperada
Dependente	$\ln Rent_i$	Valor do aluguel do imóvel i (R\$)	-
Interesse	$\ln DVale_i$	Distância entre o imóvel i e Vale (km)	Positiva
	$\ln DSamarco_i$	Distância entre o imóvel i e Samarco (km)	Positiva
Intrínseca	$\ln NBed_i$	Nº de quartos do imóvel i	Positiva
	$\ln NBath_i$	Nº de banheiros do imóvel i	Positiva
	$Parking_i$	Vaga de garagem = 1	Positiva
	$\ln Vent_i$	Arejamento do imóvel i (1 = péssimo, 2 = satisfatório, 3 = bom, 4 = excelente)	Positiva
Amenidade	$\ln DTiradentes_i$	Distância entre o imóvel i e Praça Tiradentes (km)	Negativa
	$\ln DItacolomi_i$	Distância entre o imóvel i e Parque do Itacolomi (km)	Negativa

Fonte: Elaboração própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados dos coeficientes estimados a partir da equação (1). Além disso, busca-se analisar se o valor dos aluguéis residenciais na cidade de Ouro Preto (MG) é influenciado pela distância do imóvel em relação às mineradoras Vale e Samarco, bem como pelos atributos e as amenidades das unidades imobiliárias amostradas. A seguir, a Tabela 2 exibe os resultados encontrados a partir da estimação da equação hedônica.

Tabela 2 – Resultados da equação hedônica estimada para a cidade de Ouro Preto, Minas Gerais

Variável	Regressor	Coefficiente	Erro-padrão
Constante	β_0	-4.615***	(1.479)
Interesse	$\ln DVale_i$	2.115**	(0.831)
	$\ln DSamarco_i$	2.585**	(1.104)
Intrínseca	$\ln NBed_i$	0.667***	(0.095)
	$\ln NBath_i$	0.477***	(0.142)
	$Parking_i$	0.065*	(0.040)
	$\ln Vent_i$	0.224*	(0.132)
Amenidade	$\ln DTiradentes_i$	-0.272***	(0.064)
	$\ln DItacolomi_i$	-0.133**	(0.067)
R ² ajustado		0.7867	
R ²		0.7664	
Estatística F		38.72	
Prob. (Estatística F)		0.000	
Nº de observações		93	
Teste VIF		1.80	
Prob. (Teste Breusch-Pagan)		0.8384	
Prob. (Teste White)		0.5196	

Notas: Valores dos coeficientes estimados foram arredondados em três casas decimais. ***, ** e * indicam 1%, 5% e 10% de significância estatística, respectivamente.

Fonte: Resultados da pesquisa.

As estatísticas de ajuste do modelo, localizadas na parte inferior da Tabela 2, avaliam a qualidade e a adequação da regressão estimada. O R² ajustado, por exemplo, mostra em que medida a variação dos preços dos aluguéis residenciais em Ouro Preto, MG, é explicada pelos regressores, considerando o número de variáveis independentes incluídas. Em contrapartida, o R² simples indica a proporção da variação na variável dependente explicada pelos regressores, sem ajuste pelo número de preditores. Em termos gerais, mais de 78% da variabilidade nos valores dos aluguéis residenciais na cidade é explicada pelos atributos incluídos no modelo. Adicionalmente, a estatística F e sua probabilidade associada indicam a significância global do modelo, apontando para a rejeição da hipótese nula de que os coeficientes estimados são, estatisticamente, conjuntamente iguais a zero.

Neste artigo, o objetivo principal foi investigar se o valor dos aluguéis residenciais na cidade de Ouro Preto (MG) é afetado pela distância do imóvel em relação às mineradoras Vale e Samarco. Ao avaliar o coeficiente estimado para a variável, observou-se que existe uma associação positiva e estatisticamente significativa entre a localização da Vale e os imóveis amostrados. Resultado semelhante foi encontrado para o coeficiente estimado para a variável $\ln DSamarco_i$. Portanto, quanto maior a distância entre as propriedades residenciais disponíveis para locação em Ouro Preto (MG) e essas mineradoras, maiores serão os valores dos aluguéis e vice-versa. Possivelmente, as externalidades negativas geradas pela atividade extrativa podem reduzir a atratividade da área, impactando negativamente o bem-estar dos moradores que demandam imóveis para suprir suas necessidades habitacionais.

Esses resultados confirmam a hipótese levantada neste estudo, sugerindo que as externalidades negativas geradas pela atividade mineradora podem causar desvalorização no valor do aluguel dos imóveis localizados nas proximidades dessas empresas. Como esperado, esse resultado é consistente com os encontrados nos trabalhos de Kolala, Polyakov e Fogarty (2020) e Riveira (2020). Apesar de a mineração impulsionar a economia e elevar os valores imobiliários das cidades em que está presente,

os resultados deste estudo evidenciam que as externalidades negativas geradas fazem com que os imóveis localizados em seu entorno tenham valores de aluguel menores.

No que tange aos regressores que capturam características intrínsecas aos bens imobiliários, os coeficientes estimados revelam que o número de quartos e de banheiros, presença de vaga de garagem no imóvel e a condição de arejamento do bem habitacional foram positivos e estatisticamente diferentes de zero. Em termos práticos, nota-se que maior número de quartos e banheiros, bem como imóveis com vaga de garagem e mais ventilados, demonstra, na média, valor de aluguel relativamente mais elevado. Ainda, os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que a precificação imobiliária de casas e apartamentos para locação em Ouro Preto é, em média, relativamente mais sensível a acréscimos percentuais no número de quartos (aumento de 0,66% no valor do aluguel) do que no número de banheiros (0,47%), por exemplo.

Ainda com relação aos resultados associados às características intrínsecas dos imóveis, verifica-se que a presença de vaga de garagem na propriedade eleva, em média, o valor dos aluguéis em, aproximadamente, 0,07%. Já o parâmetro estimado para a variável *Cimov*_{*i*} revelou que à medida que se caminha do escore mais baixo, equivalente a péssimo arejamento, em direção aos imóveis com melhor ventilação, ou seja, escore mais alto, o valor do aluguel residencial na cidade de Ouro Preto se eleva, em média, 0,22%. Destaca-se a relevância desse resultado, particularmente para o município de Ouro Preto, devido às condições climáticas específicas da região. Em razão da alta umidade e do clima geralmente mais frio da cidade, a condição de arejamento se torna um aspecto decisivo na escolha imobiliária e, conseqüentemente, no preço das propriedades nela localizadas. Adicionalmente, é importante notar que o padrão histórico de construção na cidade, frequentemente, resulta em propriedades antigas com número reduzido de janelas, fator que contribui para ambientes potencialmente desconfortáveis à habitação.

No que diz respeito às estimativas das variáveis representativas dos atributos intrínsecos, os resultados encontrados neste artigo foram semelhantes àqueles observados na literatura recente sobre essa temática. Como exemplo, citam-se os trabalhos de Ciarlini, Ramos e Ferreira (2022); Fernandes *et al.* (2021); Freitas e Cirino (2020); Freitas *et al.* (2024); Lu, Shi, Pettit (2023); Paz, Nobre e Nobre (2020).

As estimativas dos coeficientes dos atributos que representam proxies para as amenidades, nomeadamente, distância do imóvel em relação à Praça Tiradentes e distância do imóvel em relação ao Parque do Itacolomi, se revelaram negativas e estatisticamente significativas. Esse resultado evidencia que quanto menor a distância do imóvel em relação à Praça Tiradentes e em relação ao Parque do Itacolomi, maior será o valor do aluguel.

Como mencionado, a Praça Tiradentes está localizada na região central de Ouro Preto, com a presença de museus, lojas, restaurantes, bares e cafés de infraestruturas históricas. Tudo isso agrega valor aos imóveis localizados em seu entorno. Segundo Hussain *et al.* (2021), o valor de um imóvel pode ser aumentado em razão da presença de comodidades desejáveis que tornam a vida diária mais conveniente e prazerosa para os residentes. Além disso, a Praça Tiradentes possui *status* de ponto turístico e, conforme Campos e Almeida (2018), quando os imóveis estão localizados em uma vizinhança com elevada oferta de atividades culturais, há uma valorização de seu preço médio.

Por outro lado, a proximidade do imóvel em relação a parques e áreas verdes também contribui para a sua valorização, o que pode justificar, em parte, o resultado obtido para a variável distância do imóvel em relação ao Parque do Itacolomi. Liu *et al.* (2024) argumentam que a existência de comodidades verdes ao redor de uma propriedade pode ser considerada um componente do valor total do imóvel. Ben *et al.* (2023) acrescentam que imóveis residenciais com maior acessibilidade a áreas verdes são mais valorizados. Em outros termos, a presença de espaços verdes públicos e parques naturais impacta significativamente o valor das propriedades residenciais.

De forma geral, os resultados encontrados pela estimativa do modelo de preço hedônico, com base na amostra utilizada, foram consistentes com a realidade local, explicando, em grande medida, a dinâmica do mercado imobiliário ouro-pretano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes fatores podem influenciar os preços dos imóveis disponíveis para locação em uma determinada região. Neste estudo, investigou-se a influência da localização de duas empresas mineradoras, Vale e Samarco, sobre os valores dos aluguéis residenciais em Ouro Preto em 2023. Paralelamente, considerando o perfil turístico, universitário e histórico da cidade, foram analisadas também as características intrínsecas e extrínsecas aos bens imobiliários amostrados para uma melhor compreensão do mercado imobiliário ouro-pretano.

A hipótese levantada neste estudo foi a de que a atividade extrativa mineral gera externalidades negativas que desvalorizam o valor dos aluguéis dos imóveis mais próximos das minas. Os resultados encontrados corroboraram o pressuposto inicial. Além disso, esse resultado foi consistente com aqueles encontrados em estudos com objetivo semelhante ao deste artigo na literatura internacional. Por outro lado, as estimativas obtidas para as variáveis que representam os atributos intrínsecos dos imóveis e as amenidades urbanas refletiram a realidade local e também se alinharam com os resultados de outros trabalhos da literatura da área de economia urbana.

É importante salientar que estudos dessa natureza, sobretudo aqueles conduzidos para municípios menores, em que o mercado imobiliário informal está presente, podem enfrentar limitações relativas à disponibilidade de dados. Assim, ressalta-se que o esforço despendido neste estudo reflete o cenário imobiliário para locação residencial na cidade de Ouro Preto a partir da avaliação de seu mercado formal, por meio das imobiliárias atuantes no município. Contudo, sabe-se que estas divulgam informações limitadas acerca das unidades imobiliárias e que os resultados trazidos no presente estudo não abarcam os aluguéis de casas e apartamentos negociados informalmente.

Em suma, os resultados deste estudo têm implicações práticas interessantes. Primeiramente, eles elucidam que os efeitos indesejados decorrentes da atividade extrativa em Ouro Preto geram pressão negativa sobre o valor dos imóveis localizados no entorno das mineradoras. Esse conhecimento pode auxiliar os investidores do setor imobiliário e os demandantes de habitações locais não somente em Ouro Preto, mas, também, em regiões que sofrem a influência de empresas mineradoras. Do mesmo modo, o estudo reforça a importância de medidas mitigadoras das externalidades negativas provenientes da mineração, que podem afetar tanto o meio ambiente quanto o setor imobiliário.

Por fim, destaca-se que pesquisas futuras, que visem avaliar contextos análogos, também podem se deparar com limitações de dados imobiliários. Contudo, caso o objeto de interesse forneça um conjunto maior de informações relativas aos atributos próprios da amostra e de seu entorno, este pode ser acrescentado à análise para melhorar a capacidade preditiva da variabilidade no valor dos aluguéis em questão.

NOTAS

1 | Essas informações se referem ao mês de abril de 2024.

2 | Devido ao seu status de patrimônio reconhecido pelo Iphan, a cidade enfrenta diversas restrições tanto na expansão vertical quanto horizontal. Isso inclui limites de altura de construção, requisitos de harmonia arquitetônica com o entorno, restrições de uso do solo e regulamentações sobre reformas e demolições, tudo visando preservar seu patrimônio cultural (Brasil, 2010).

3 | Além das preocupações patrimoniais, as características do solo, incluindo áreas classificadas como de alto risco para construção, bem como zonas de conservação ambiental, como o Parque Estadual do Itacolomi e a Mata do Seminário, uma área de proteção ambiental (APA), também restringem a expansão de construções (Fernandes; Fraga; Fonseca, 2020).

4 | As comodidades urbanas podem ser definidas como um conjunto de características específicas de um local que contribuem, positiva ou negativamente, para o bem-estar individual. As comodidades não se limitam a características naturais, como espaços verdes, praias, clima e assim por diante. A definição também inclui bens (ou males) feitos pelo homem, como trânsito, poluição, disponibilidade de entretenimento, segurança, entre outros (Bartik *et al.*, 1987).

5 | Uma variável fictícia foi usada para vagas de estacionamento, pois uma característica desse mercado imobiliário é a ausência de vagas de estacionamento em propriedades historicamente construídas.

6 | Conforme destacado por Liu *et al.* (2024), o fato de que as comodidades verdes urbanas são, em sua maioria, abertas, gratuitamente, aos visitantes restringe a definição de um preço de mercado como uma medida monetária. Assim, a precificação hedônica é considerada um dos métodos testados e confiáveis para a avaliação monetária de comodidades verdes urbanas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Report mensal barragens de mineração**. Available in: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/boletim-de-barragens-de-mineracao/boletim-mensal-marco-2024.pdf>. Access at: jun. 2024.

AKINSOMI, O.; BANGURA, M.; YACIM, J. Mining activities and housing price nexus: evidence from South Africa. **International Journal of Housing Markets and Analysis**, 2024. Available in: <https://doi.org/10.1108/IJHMA-11-2023-0158>.

BAI, J.; XU, X.; DUAN, Y.; ZHANG, G.; WANG, Z.; WANG, L.; ZHENG, C. Evaluation of resource and environmental carrying capacity in rare earth mining areas in China. **Scientific Reports**, v. 12, p. 6105, 2022.

BEN, S.; ZHU, H.; LU, J.; WANG, R. Valuing the accessibility of green spaces in the housing market: a spatial hedonic analysis in Shanghai, China. **Land**, v. 12, n. 1660, 2023. Available in: <https://doi.org/10.3390/land12091660>.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Portaria nº 312, de 20 de outubro de 2010. Estabelece medidas de proteção e regulamentação para edificações em áreas tombadas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 21 out. 2010. Available in: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_312_de_20_de_outubro_de_2010.pdf. Access at: 8 mar. 2025.

CAMPOS, R. B. A.; ALMEIDA, E. S. Decomposição espacial nos preços de imóveis residenciais no município de São Paulo. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 48, n. 1, p. 5–38, 2018.

CAMPOS, R. B. A. O mercado imobiliário residencial no município de São Paulo: uma abordagem de preços hedônicos espacial. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 27, n. 1, p. 303-337, abr. 2017.

CIARLINI, M. G. C.; RAMOS, F. S.; FERREIRA, M. O. Locação de imóveis: uma aplicação de preços hedônicos para a cidade do Recife. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 53, n. 2, p. 124-143, 2022.

CORDERA, R.; CHIARAZZO, V.; OTTOMANELLI, M.; DELL'OLIO, L.; IBEAS, A. The impact of undesirable externalities on residential property values: spatial regressive models and an empirical study. **Transport Policy**, v. 80, p. 177-187, 2019.

CUI, N. N.; GU, H. Y.; SHEN, T. Y.; FENG, C. C. The impact of micro-level influencing factors on home value: a housing price-rent comparison. **Sustainability**, v. 10, n. 12, p. 4343, 2018.

Fernandes, R. A. S.; Fraga, P. C. O.; Fonseca, M. F. Determinantes dos aluguéis residenciais em Mariana, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2020.

FERNANDES, R. A. S.; ROCHA, T. T. P.; MENDES, C. S.; FERREIRA, F. J. R. Determinantes dos valores dos imóveis residenciais para locação no município histórico de Ouro Preto, Minas Gerais. **Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho**, v. 10, n. 1, p. 91-108, 2021.

FREITAS, H. D.; CIRINO, J. F. Uma análise de preços de aluguéis de imóveis em uma cidade universitária. Um estudo de caso de Viçosa (MG). **Revista de Ciências Humanas**, v. 20, n. 2, p. 247-266, 2020.

FREITAS, Y. G. P. M.; MOREIRA, F. G. P.; SOUZA, A. H. F.; SANTOS, V. I. M. Hedonic approach to vertical residential rentals in the Brazilian Amazon: the case of Belém, Pará. **Buildings**, v. 14, p. 728, 2024. Available in: <https://doi.org/10.3390/buildings14030728>.

FURTADO, B. A. **Modeling social heterogeneity, neighborhoods and local influences on urban real estate prices: spatial dynamic analyses in the Belo Horizonte Metropolitan Area, Brazil**. 2009. Tese (Doutorado em Economia) – Utrecht University, Utrecht.

HUSSAIN, T.; ABBAS, J.; WEI, Z.; AHMAD, S.; XUEHAO, B.; GAOLI, Z. Impact of urban village disamenity on neighboring residential properties: empirical evidence from Nanjing through hedonic pricing model appraisal. **Journal of Urban Planning and Development**, v. 147, n. 1, 2021. Available in: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000645](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000645).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Panorama**. 2022. Available in: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>. Access at: 17 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2022 – Indicadores**. 2023. Available in: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html>. Access at: 14 abr. 2024.

KOLALA, C.; POLYAKOV, M.; FOGARTY, J. Impacts of mining on property values in Kalgoorlie-Boulder, Western Australia. **Resources Policy**, v. 68, p. 101777, 2020. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101777>.

LIANG, X.; LIU, Y.; QIU, T.; JING, Y.; FANG, F. The effects of locational factors on the housing prices of residential communities: the case of Ningbo, China. **Habitat International**, v. 81, p. 1–11, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.09.004>.

LI, H.; WEI, Y. D.; WU, Y.; TIAN, G. Analyzing housing prices in Shanghai with open data: amenity, accessibility and urban structure. **Cities**, v. 91, p. 165–179, 2019.

LIU, Z.; HUANG, H.; SIIKAMÄKI, H.; XU, J. Area-based hedonic pricing of urban green amenities in Beijing: a spatial piecewise approach. **Environmental and Resource Economics**, v. 87, n. 5, p. 1223-1248, maio 2024.

LU, Y.; SHI, V.; PETTIT, C. J. The impacts of public schools on housing prices of residential properties: a case study of Greater Sydney, Australia. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 12, n. 298, 2023. Available in: <https://doi.org/10.3390/ijgi12070298>.

PAIXÃO, L. A. R. Índice de preços hedônicos para imóveis: uma análise para o município de Belo Horizonte. **Economia Aplicada**, v. 19, n. 1, p. 5-29, 2015.

PAZ, R. R.; NOBRE, L. H.; NOBRE, F. C. Determinantes de preços no mercado imobiliário à luz do modelo hedônico. **Revista Gestão em Análise**, Fortaleza, v. 9, n. 2, p. 60-70, maio/ago. 2020. Available in: 10.12662/2359-618xregea.v9i2.p60-70.2020.

RIVERA, N. M. Is mining an environmental disamenity? Evidence from resource extraction site openings. **Environmental and Resource Economics**, v. 75, p. 485–528, 2020. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10640-019-00397-w>.

SEDAGHATI, A.; PIRBABAEI, M. T.; NOURIAN, F.; BEYTI, H. The literature review on value indicators of urban housing using the hedonic method analysis. **International Journal Architectural Engineering and Urban Planning**, v. 32, n. 4, p. 1-12, 2020.

SILVA, F. F.; SILVA, J. F.; TUPY, I. S. Reflexões sobre resiliência econômica regional: o cenário pós-desastre de Mariana (MG). **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 24, n. 2, p. 29-55, 2019.

SILVA, L. N. O.; SILVA, J. G.; ALMEIDA, R. B. Environmental disasters and their impacts on the Brazilian economy: the mining industry case. **Environment, Development and Sustainability**, p. 1–21, 2023.

SILVA, L. P. C. S.; SANTANA, J. R. Influência das amenidades nos preços dos imóveis: uma análise para os bairros Jardins e Grageru em Aracaju. **Reflexões Econômicas**, v. 5, n. 2, p. 108-132, 2020.

TOTANJI, D. M.; ISHAK, M. S. B. Factors affecting residential land prices: a review of the literature. **SCIREA Journal of Civil Engineering and Building Construction**, v. 8, n. 1, p. 1-33, fev. 2023. Available in: 10.54647/cebc560115.

USTAOGLU, E. **Hedonic price analysis of office rents**: a case study of the office market in Ankara. 2003. Dissertação (Mestrado) – Middle East Technical University, Ankara.

VERGARA-PERUCICH, F. Testing housing price drivers in Santiago de Chile: a hedonic price approach. **Critical Housing Analysis**, v. 10, n. 2, p. 44-57, 2023. Available in: <https://doi.org/10.13060/23362839.2023.10.2.558>.