

# FATORES RELACIONADOS À VERTICALIZAÇÃO IMOBILIÁRIA RESIDENCIAL NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS<sup>1,2</sup>

Luciano Nakabashi<sup>3</sup>

Marcos Kahtalian<sup>4</sup>

Este estudo busca compreender o processo de verticalização residencial nos municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes em 2010, considerando os anos 1991, 2000 e 2010, preenchendo uma lacuna da falta de estudos quantitativos sobre tema tão relevante no bem-estar dos cidadãos e na elaboração de políticas públicas de planejamento urbano. Adicionalmente, este estudo mensura os efeitos quantitativos de cada variável explicativa. Os resultados mostram que a população municipal e o desenvolvimento econômico mensurados pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) são as variáveis altamente associadas ao processo de verticalização. Os resultados indicam que a violência, o número médio de membros por domicílio, o número de famílias com renda entre R\$ 4 mil e R\$ 8 mil e acima de R\$ 8 mil, bem como o índice pluviométrico, estão associados a tal processo, embora de forma não tão robusta quanto as duas primeiras variáveis.

**Palavras-chave:** verticalização residencial; desenvolvimento econômico municipal; planejamento urbano.

## FACTORS RELATED TO RESIDENTIAL REAL ESTATE VERTICALIZATION IN THE BRAZILIAN MUNICIPALITIES

In the present study, we analyze the process of residential verticalization in the Brazilian municipalities with over 100 thousand inhabitants in 2010, for 1991, 2000, and 2010. This study fills a gap in the literature because there is a lack of quantitative studies on such a relevant subject in the citizens' welfare and for elaborating urban planning public policies. In addition, this study measures the quantitative influence of each of the explanatory variables. The results show that the municipal population and the economic development measured by the HDI-M index are highly associated with the verticalization process. The results indicate that violence perception, the average number of members per household, the number of families with income between 4 and 8 thousand and above 8 thousand reais, and the rainfall index are also associated with residential verticalization. Still, their associations are not as robust as the first two variables.

**Keywords:** residential verticalization; municipal economic development; urban planning.

**JEL:** R30; O18; C33.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de verticalização é uma realidade nas cidades brasileiras. Ele teve início nos municípios do Rio de Janeiro e de São Paulo na década de 1920 (Ramires e Gomes, 2002), mas atualmente é comum encontrar vários edifícios verticais em

---

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppe53n2art4>

2. Os autores agradecem os comentários do parecerista anônimo.

3. Professor associado na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Fearp/USP). *E-mail:* luciano.nakabashi@gmail.com.

4. Diretor e sócio do Bureau de Inteligência Corporativa (Brain). *E-mail:* marcosk@brain.srv.br.

idades de médio e grande porte no Brasil, imóveis que têm finalidade tanto comercial quanto residencial, haja vista que as cidades brasileiras se destacam nesse quesito em comparação às de outros países (Ramires, 1998), sobretudo em relação aos imóveis residenciais verticais (Casaril e Fresca, 2007). Tal processo influencia o estilo de vida dos habitantes dos centros urbanos, assim como a interação entre eles, podendo influenciar diferentes aspectos da vida moderna e do planejamento urbano (Macedo, 1991).

O processo de verticalização melhora o potencial de aproveitamento do solo (multiplicação do solo urbano), propiciando maior adensamento nos grandes e médios centros urbanos (Ramires e Gomes, 2002), além de reduzir as distâncias entre casa, trabalho e serviços disponíveis para os cidadãos, visto que o maior adensamento populacional também costuma atrair estabelecimentos comerciais para atender à população local, o que leva a um processo de desconcentração da oferta de produtos e serviços quando ocorre em regiões outras que não as centrais de uma cidade. Por exemplo, Silva e Cleps (2011) mostram alguns aspectos desse processo de desconcentração considerando o caso de Uberlândia-MG, o que acaba por afetar o cotidiano das pessoas.

Diante da importância da verticalização no planejamento urbano e nos hábitos dos cidadãos dos municípios de grande e médio portes, seria importante entender quais as variáveis que estão associadas a esse processo. Um elemento apontado como crucial é o conjunto de leis, como aquelas que definem a taxa de ocupação do terreno, o índice de aproveitamento dos lotes, a lei de zoneamento, a definição de gabaritos dos prédios, entre outras (Gregolletto, 2017; Souza, 2016; Costa, 2016; Leme, 2015; Ueda, 2012; Ramires e Gomes, 2002; Ramires, 1998). Por exemplo, Souza (2016) aponta a relação entre as alterações do plano diretor do município de São Paulo (adoção do coeficiente de aproveitamento básico igual a um para todo o território municipal), a elevação dos custos de imóveis verticais e o consequente aumento dos seus preços, o que desloca novas construções para áreas menos nobres ou provoca a redução na demanda por esse tipo de empreendimento.

Não menos importante são as tecnologias desenvolvidas que viabilizam ou facilitam o processo de verticalização. Ramires (1998) destaca a melhora das técnicas construtivas do espaço urbano – por exemplo, a introdução do elevador. Casaril e Fresca (2007) destacam novas técnicas produtivas – como o cálculo estrutural e a execução de fundações – e materiais de construção de alta resistência e baixo preço – como o concreto armado –, além da busca pela modernidade por parte de agentes públicos e privados. Cardoso (2017) aponta para a importância de obras públicas de urbanização ou renovação urbana como impulsionadoras de tal processo, como a infraestrutura do bairro. Gregoletto (2017) também destaca a relevância da infraestrutura para a área de adensamento vertical (viário, sanitário,

elétrico), além de Costa (2016), que salienta a importância de obras de melhoria na infraestrutura de transportes.

Soares e Ramires (1995) apontam que a verticalização é uma opção de urbanização determinada pelos diferentes atores sociais e por interesses econômicos que envolvem a estruturação interna das cidades. Em um estudo de caso para São José dos Campos-SP, Costa (2016) tem como premissa que o Estado representa as classes dominantes, e, por isso, há grande influência de construtoras e incorporadoras na legislação urbanística. Em um estudo para Belém do Pará, Cardoso (2017) aponta a lógica do capital financeiro (busca de lucros pelas construtoras e incorporadoras) como impulsionadora do processo de verticalização, assim como Casaril e Fresca (2007) e Ramires (1998). Ueda (2012) considera a relevância da proporção das classes mais altas, que gera demanda por residências verticais, além do crescimento populacional. Costa (2016) relata que a década de 1980 foi um período de intensa verticalização em São José dos Campos, salientando que os imóveis foram construídos para as classes de maior renda.

Casaril e Fresca (2007) apontam a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), integrado ao Sistema Financeiro de Habitação (SFH), em 1964, que elevou os recursos para habitação e estimulou a verticalização em algumas cidades. Leme (2015) destaca a importância da estabilização monetária, com o Plano Real, que propiciou maior concessão de crédito; a criação do Ministério das Cidades; o Plano Nacional de Habitação de 2008; além do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV). Como o período do nosso estudo vai até 2010, consideramos que os efeitos do MCMV foram pequenos no período analisado. Lançado em 2009 pelo governo federal, tendo como principal objetivo contribuir para a redução do déficit habitacional por meio da concessão de incentivos à produção e da compra de novas unidades habitacionais (Rolnik *et al.*, 2015), o MCMV causou grandes impactos nos lançamentos residenciais verticais para famílias de baixa renda, mudando a dinâmica do mercado, mas seus efeitos serão sentidos em tal processo com maior magnitude no Censo 2022. Ueda (2012) considera a importância da região central, das políticas habitacionais, da disponibilidade de terrenos para moradias verticais, dos fatores climatológicos e físico-geológicos, além da busca pela segurança.

A literatura que trata do tema no Brasil se destaca por estudos de casos focados em determinados municípios, sendo realizados, em sua maior parte, por geógrafos e arquitetos. Existem várias análises realizadas por meio da abordagem de estudos de caso, mas é nítida a falta de estudos que comparam diversos municípios a partir de métodos estatísticos em um tema de grande relevância econômica e social e que ocorre em várias regiões brasileiras. Para preencher parte dessa lacuna, propomos realizar um estudo considerando os municípios com pelo menos 100 mil habitantes em 2010, visto que são aqueles que tendem a possuir razoável processo de verticali-

zação residencial, considerando os anos 1991, 2000 e 2010. O total de municípios é de 283, mas algumas variáveis não estão disponíveis para todos eles, dependendo do ano. Este estudo analisa o efeito de algumas das variáveis apontadas como relevantes no processo de verticalização das cidades brasileiras, de acordo com a literatura citada anteriormente, focando o processo de verticalização residencial. Pela falta de estudos estatísticos para uma amostra de municípios brasileiros, pelo menos de acordo com o conhecimento dos autores, este estudo é fundamental para o melhor entendimento das variáveis que estão associadas ao processo de verticalização residencial nos municípios brasileiros, além de quantificar a importância de cada uma delas em tal processo.

Percebemos este estudo como uma tentativa de estimular análises quantitativas sobre esse fenômeno tão relevante que está relacionado ao modo de vida dos cidadãos e sua interação com o ambiente de trabalho e o acesso a vários bens e serviços. Vale ressaltar que o processo de verticalização municipal é crucial no planejamento urbano e na elaboração de políticas públicas municipais e regionais, visto seus efeitos na demanda por infraestrutura municipal e redistribuição espacial de bens e serviços.

Entre os principais resultados encontrados, destaca-se a importância da população municipal no processo de verticalização. Considerando as especificações mais completas – e com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em vez de seus componentes –, apresentadas nas penúltimas colunas de cada tabela, uma elevação de 10% na população municipal está associada a uma maior verticalização residencial – de 7,9% em 1991, 13,4% em 2000, 12,3% em 2010 e 13,1% – nos resultados com o painel de dados, sendo que sua associação é positiva e significativa em todas as especificações, anos e métodos da estimação. Um provável canal que explica a associação entre as duas variáveis é que o crescimento populacional tende a elevar o preço dos terrenos, que, por sua vez, acaba estimulando o processo de verticalização.

Outra variável que mostrou uma associação positiva e robusta nos diferentes anos, especificações e métodos, foi o IDHM – utilizado como medida de desenvolvimento municipal. Um crescimento de 10% no IDHM está associado à maior verticalização residencial – de 43,7% em 1991, 70,9% em 2000, 63,6% em 2010 e de 55,1% – nos dados em painel, considerando as mesmas especificações. Considerando os componentes do IDHM de forma separada, o componente de educação é positivo e significativo em quase todos os casos, mostrando que uma melhor qualidade educacional está associada a um processo de verticalização mais acentuado, que pode ocorrer pelo canal renda, visto que uma maior escolaridade está associada a uma renda mais elevada, ou pelo canal de oferta desse tipo de serviço. O componente renda do IDHM também apresenta um sinal positivo e significativo

em quase todos os anos, especificações e métodos, exceto em 1991, em que seu coeficiente estimado é negativo e significativo na maior parte das especificações.

A participação do produto interno bruto (PIB) da agropecuária no PIB total possui uma associação negativa e significativa com o grau de verticalização residencial em praticamente todos os casos em que tal variável é considerada, indicando que a maior disponibilidade de terra se relaciona a uma menor verticalização. Municípios situados no litoral são mais verticalizados, embora o efeito seja pequeno quando se consideram as demais variáveis de controle. Há indícios, embora não tão robustos, de que o processo de verticalização residencial também está associado positivamente à proporção de famílias com renda mais elevada, à distribuição de renda – a qual pode estar associada ao nível de violência municipal, levando à busca pela segurança – e ao nível de precipitação, podendo indicar uma relação entre enchentes e verticalização residencial. Por fim, a variável número de membros por domicílio parece ter uma relação negativa com o processo de verticalização nos municípios brasileiros, apontando que municípios com famílias menores são, em média, mais verticalizados.

Além desta introdução, este estudo conta com mais três seções. Na segunda seção, são apresentadas as variáveis e suas fontes, as estatísticas descritivas e a metodologia. Na terceira, são expostos os resultados e a discussão. Na quarta, são tecidas as conclusões.

## **2 METODOLOGIA, VARIÁVEIS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS**

### **2.1 Variáveis e fontes dos dados**

A escolha das variáveis utilizadas neste estudo teve como base aquelas apontadas como relevantes na literatura que trata sobre o tema. Conforme apresentado na introdução, as variáveis potenciais são: a população total do município; as leis municipais que regulamentam o uso do solo e a altura dos edifícios; as melhoras das técnicas construtivas; o nível de desenvolvimento municipal; a população com renda mais elevada; a infraestrutura urbana para áreas de adensamento vertical; as variáveis geográficas e climatológicas; o papel das construtoras e incorporadoras; e a lógica do capital financeiro associada à possibilidade de multiplicação do solo urbano; as políticas habitacionais; o acesso a crédito e taxa de juros; e a percepção da violência por parte das famílias, levando-as à busca pela segurança.

Nas estimações, as variáveis foram transformadas em logaritmo natural para facilitar a interpretação dos resultados. Os anos da análise se restringem a 1991, 2000 e 2010 por serem anos censitários em que algumas das variáveis estão disponíveis, considerando os municípios com mais de 100 mil habitantes em 2010, que são aqueles que possuem um processo de verticalização estabelecido, sendo a

amostra composta por 283 municípios que atendem a esse critério. Utilizamos, como medida de verticalização residencial, o número de famílias que vivem em apartamentos, ou seja, residências localizadas em edifício com mais de um domicílio, servidos por espaços comuns (*hall* de entrada, escadas, corredores, portaria ou outras dependências) ou edifício de dois ou mais pavimentos com entradas independentes para os andares. Consta-se que essa é única estatística oficial existente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que mede o grau de verticalização municipal.

A população municipal é proveniente dos censos do IBGE. Duas variáveis foram utilizadas para capturar a população com renda mais elevada: a proporção de famílias que ganham entre R\$ 4 e R\$ 8 mil; e a proporção daquelas com renda acima de R\$ 8 mil, a preços constantes de 2010, sendo ambas do IBGE. Adicionalmente, utilizamos o IDHM como medida de desenvolvimento econômico para verificar se uma medida mais ampla de desenvolvimento econômico consegue capturar o processo de verticalização nos municípios, tendo como fonte o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

Para capturar a percepção de violência, utilizamos a taxa de homicídio por 100 mil habitantes, o índice de Gini de desigualdade de renda, além de uma medida de fracionamento étnico. A taxa de homicídio, que tem como fonte o Datasus, captura diretamente a violência em um determinado município, com potencial sobre a percepção de violência decorrente de sua divulgação no noticiário local. Do ponto de vista econômico, a desigualdade de renda coloca pessoas com mais e menos recursos lado a lado. Portanto, aumenta o retorno esperado de furtos e roubos (Kelly, 2000). Outro importante aspecto é que a desigualdade de renda impele parte da população à marginalização das atividades produtivas, forçando-as a sobreviver por meio de atividades ilegais, como ressaltado por Glaeser (1994).

Além disso, a literatura possui numerosas evidências que relacionam a desigualdade de renda às taxas de criminalidade em diversos países, como Costantini, Meco e Paradiso (2018); Murray, Cerqueira e Kahn (2013); Soares (2004); Fajnzylber, Lederman e Loayza (2002); Kelly (2000); e Sampson (1986); além de Justus e Kassouf (2008) para o caso brasileiro. Scorzafave e Soares (2009) controlam para efeitos espaciais e encontram resultados que apontam para a importância da desigualdade de renda em crimes que envolvem ganhos pecuniários nos municípios paulistas. O índice de Gini tem como fonte o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. O índice de fracionamento étnico foi calculado segundo metodologia utilizada por Mauro (1995). A fórmula do índice é dada por:

$$frac = 1 - \sum_{j=1}^5 \left(\frac{n_j}{N}\right)^2 \quad (1)$$

em que  $n_j$  é o número de indivíduos pertencentes ao grupo  $j$  e  $N$  é o número total de indivíduos ( $\sum_{j=1}^5 n_j$ ). As cinco categorias são: brancos, pardos, pretos, amarelos e indígenas, que foram extraídas do censo demográfico do IBGE. Mauro (1995) enfatiza que o maior fracionamento étnico eleva o potencial de conflito entre os diferentes grupos, ou seja, é uma das possíveis fontes de violência em determinada região.

As variáveis geográficas e climatológicas utilizadas nas estimações foram retiradas do *site* do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), sendo elas altitude, latitude e longitude dos municípios, considerando a divisão político-administrativa vigente em 2000, tendo como fonte o IBGE. A precipitação pluviométrica e as médias trimestrais de temperatura – sendo que as duas variáveis são compostas pelas médias entre 1961 e 1990 –, bem como as estimativas, foram realizadas com base nos dados climáticos CRU CL 2.0 10', do Climate Research Unit da University of East Anglia (CRU-UEA), na Inglaterra. Adicionalmente, incluímos a variável PIB da agropecuária em relação ao PIB total do município (PIBAgr/PIB) como uma medida de disponibilidade de terras. Em locais com maior PIB relativo da agropecuária, esperamos que exista maior disponibilidade de terras, o que tende a reduzir a pressão pela verticalização residencial. Esses dados estão disponíveis para 2000 e 2010.

As leis municipais que regulamentam o uso do solo, a altura dos edifícios verticais e outras leis que afetam o processo construtivo certamente são relevantes no processo de verticalização dos municípios analisados. No entanto, a legislação municipal é complexa e distinta entre os municípios, sendo que uma medida que capture a complexidade de tais leis e o quanto elas são restritivas não está disponível. Em uma revisão da literatura, Gyourko e Molloy (2015) ressaltam que, mesmo para os Estados Unidos, país com destaque na qualidade e quantidade de dados disponíveis, medidas que mensuram o grau de regulamentação municipal no processo construtivo são escassas.

De qualquer forma, podemos pensar em como as regulamentações afetam o processo de verticalização. Como apontado por Brueckner e Singh (2020), Gyourko e Molloy (2015) e Glaeser, Gyourko e Saks (2005), maiores níveis de regulamentação tendem a restringir a oferta e, portanto, elevar os preços dos imóveis da região. Por sua vez, Hilber e Robert-Nicoud (2013 *apud* Gyourko e Molloy, 2015)<sup>5</sup> mostram que uma elevação no preço dos terrenos afeta a quantidade de regulamentações, bem como destacam que locais com maior número de amenidades disponíveis possuem maior grau de urbanização e, conseqüentemente, maior quantidade de regulamentação para novas construções a fim de evitar que novos empreendimentos aumentem as externalidades negativas decorrentes da

---

5. Hilber, C. A.; Robert-Nicoud, F. On the origins of land use regulations: theory and evidence from US metro areas. *Journal of Urban Economics*, v. 75, p. 29-43, 2013.



aglomeração. Em um estudo considerando as cidades de Nova York, Washington, Chicago, Boston e São Francisco, Brueckner e Singh (2020) mostram que maiores distâncias dos centros de negócios tendem a ter regulamentação menos restrita em relação à altura das construções. Portanto, as áreas com maiores amenidades e maior demanda por adensamento populacional são aquelas com maiores restrições em relação à altura dos edifícios.

Adicionalmente, Saiz (2010), por meio de informações geográficas, aponta que cidades com maiores frações de terra perdida em decorrência de restrições geográficas, como lagos, mar, pântanos, montanhas e terrenos acidentados, tendem a possuir maiores preços dos imóveis e regulamentações mais rígidas para o lançamento de empreendimentos residenciais. Seus resultados sugerem que políticas que restringem o adensamento populacional são mais prováveis de surgir em cidades com maiores taxas de crescimento e restrições geográficas, o que estaria de acordo com a hipótese de que os proprietários de imóveis estariam mais dispostos a realizar pressão política para manter ou aumentar o valor de suas residências em áreas em que os imóveis já são mais valorizados. Nesse caso, a regulamentação tende a ser maior nas cidades mais populosas, onde o preço dos terrenos é, geralmente, mais elevado e existe maior pressão para adensamento populacional. Tal problema levaria a uma subestimação dos coeficientes estimados de variáveis como tamanho populacional.

Adicionalmente, Glaeser, Gyourko e Saks (2005) enfatizam que os custos sociais de maiores restrições decorrem de uma má alocação de pessoas e consumidores que precisam morar em locais menos atrativos e de menor produtividade. Bertaud e Brueckner (2005 *apud* Brueckner e Singh, 2020)<sup>6</sup> apontam que as restrições à verticalização urbana reduzem a oferta de moradias, elevando os preços e reduzindo a acessibilidade habitacional, levando a uma expansão urbana ineficiente conforme a cidade tenta acomodar sua população em novas e mais distantes áreas. Quanto maiores as distorções geradas pelas restrições de altura, maior o potencial impacto negativo sobre o nível de desenvolvimento municipal, o que poderia superestimar a relação positiva entre o nível de desenvolvimento econômico e o grau de verticalização municipal, pois maiores restrições reduziram tanto a verticalização quanto o nível de desenvolvimento econômico regional.

A infraestrutura urbana é outra variável que pode influenciar o processo de verticalização. No entanto, não há medidas que capturem de forma satisfatória tal variável nos anos e municípios analisados. Segundo Collier e Venables (2016), uma melhor infraestrutura de transporte melhora a acessibilidade ao trabalho e amenidades, aumentando o valor da terra e, dessa forma, encorajando maior

---

6. Bertaud, A.; Brueckner, J. K. Analyzing building-height restrictions: predicted impacts and welfare costs. *Regional Science and Urban Economics*, v. 35, n. 2, p. 109-125, 2005.



densidade populacional por meio da elevação da verticalização urbana. De acordo com Xie, Fang e Liu (2017), o desenvolvimento da infraestrutura urbana, sobretudo de transportes, reduz os custos e o tempo de trânsito, além de promover a comunicação inter-regional. Adicionalmente, facilita a expansão dos mercados regionais e da população, elementos que são necessários para promover o crescimento econômico regional. Dessa forma, além de regiões mais desenvolvidas terem mais recursos para o desenvolvimento da infraestrutura urbana, esta estimula o processo de desenvolvimento econômico, crescimento populacional e verticalização, ocorrendo um processo de bicausalidade entre as variáveis. Castells-Quintana (2017) mostra que algo semelhante ocorre quando outras medidas de infraestrutura urbana são utilizadas, como o acesso ao saneamento e à eletricidade, além de uma medida composta de infraestrutura urbana com base no acesso a saneamento, eletricidade, água, mobilidade urbana e custos de transporte. Portanto, a omissão de variáveis que capturam a qualidade da infraestrutura urbana pode enviesar os efeitos das variáveis de tamanho populacional e daquelas que capturam o nível de desenvolvimento econômico, superestimando a relação destas com o processo de verticalização residencial.

A influência das construtoras, incorporadoras e demais *players* desse mercado não foi considerada na análise, pois partimos do pressuposto de que tal variável é endógena, ou seja, o número de construtoras e incorporadoras, além dos demais *players*, é um resultado da demanda por imóveis verticais ou horizontais. É natural que tais empresas apareçam sempre que existam possibilidades de lucros que sejam alcançados através dos investimentos imobiliários destinados a atender uma demanda potencial. Por outro lado, tais agentes potencialmente afetam as leis municipais referentes às restrições impostas às construções imobiliárias, sendo o conjunto de leis que regem o setor a variável relevante que captura essa influência. No entanto, essa variável não está disponível, como ressaltado anteriormente. Apesar da falta de medidas para controlar para os efeitos das variáveis citadas, nosso estudo avança de forma considerável na literatura por ser o primeiro que captura os efeitos quantitativos de parte das variáveis relevantes no processo de verticalização.

Melhoras das técnicas construtivas, políticas habitacionais, acesso a crédito e o nível da taxa de juros são elementos relevantes no processo construtivo e de verticalização. No entanto, tais variáveis tendem a ter efeitos semelhantes entre os municípios e a variarem conjuntamente entre eles ao longo do tempo. Foi introduzida uma variável “ano” para 1991, 2000 e 2010 para capturar as influências dessas variáveis que tendem a afetar todos os municípios de forma similar em dado período, mas que variam ao longo do tempo. De acordo com o que foi exposto, uma possível especificação na forma reduzida seria:

$$\ln Vert_i = \beta_1 + \beta_2 \ln Pop_i + \beta_3 \ln Des_i + \beta_4 \ln Ren48_i + \beta_5 \ln Ren8_i + \beta_6 \ln Viol_i + \beta_7 \ln Demog_i + \beta_8 \ln Geog_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

As estimações para cada um dos anos foram realizadas de forma separada, ou seja, com estimações para 1991, 2000 e 2010, em que  $i$  representa cada um dos municípios da amostra. Para o caso das estimações em painel, ou seja, considerando todos os anos em uma única estimação, teríamos:

$$\ln Vert_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 \ln Pop_{i,t} + \beta_3 \ln Des_{i,t} + \beta_4 \ln Ren48_{i,t} + \beta_5 \ln Ren8_{i,t} + \beta_6 \ln Viol_{i,t} + \beta_7 \ln Demog_{i,t} + \beta_8 Ano_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

em que o  $\ln$  representa que as variáveis estão em logaritmo natural;  $Vert_{i,t}$  é o número de famílias que moram em residências verticais;  $Pop_{i,t}$  é a população municipal;  $Des_{i,t}$  é a medida de desenvolvimento econômico mensurada pelo IDHM;  $Ren48_{i,t}$  é a proporção de famílias com renda mensal entre R\$ 4 e R\$ 8 mil; e  $Ren8_{i,t}$  é a proporção de famílias com renda mensal maior que R\$ 8 mil.  $Viol_{i,t}$  representa cada uma das variáveis que captura a percepção de violência, sendo elas a taxa de homicídio por 100 mil habitantes, o índice de Gini e o índice de fracionamento étnico.  $Demog_{i,t}$  representa as variáveis demográficas, sendo medidas pela taxa de fertilidade e pelo número de membros por domicílio.  $Geog_{i,t}$  é composta pelas variáveis geográficas de cada município, como latitude, altitude, longitude, média de temperatura e índice pluviométrico, variáveis que não entram nas estimações via painel, visto que são constantes no tempo.  $Ano_t$  é uma variável de tempo que captura os efeitos que afetam o processo de verticalização ao longo do tempo e de forma similar entre os municípios; e  $\varepsilon_{i,t}$  representa o termo de erro aleatório. O subscrito  $i$  denota um determinado município, enquanto subscrito  $t$ , o período (1991, 2000 ou 2010).

*Dummies* de estado ao qual o município pertence foram adicionadas para controlar efeitos que são fixos nos municípios que pertencem a um mesmo estado, como leis estaduais, cultura regional e preferências que possam afetar o processo de verticalização residencial, por exemplo. As *dummies* de estado ajudam a controlar para variáveis geográficas que não tiveram seus efeitos capturados pelas variáveis citadas acima, além de outras variáveis que sejam diferentes entre municípios de estados distintos, mas constantes no tempo.

## 2.2 Estatísticas descritivas

Na tabela 1 estão as estatísticas descritivas, com as variáveis em nível ou proporção. Nela, percebe-se a elevação da verticalização residencial nos municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes. Adicionalmente, nota-se o crescimento da população média, do nível de desenvolvimento médio medido pelo IDHM, do número de famílias que ganham entre R\$ 4 e R\$ 8 mil e acima de R\$ 8 mil, da

taxa de homicídios e da medida de fracionamento étnico. Nota-se, ainda, redução na dispersão do IDHM entre 1991 e 2010, o que é positivo, ainda mais quando isso ocorre pela maior elevação do IDHM nos municípios menos desenvolvidos.

Os dados da referida tabela apresentam elevação na desigualdade de renda entre 1991 e 2000, com queda posterior, na média dos municípios analisados; comportamento similar ao apresentado pela taxa de fertilidade. A média de membros por domicílio apresenta queda no período analisado, o que pode ser decorrente das mudanças que ocorreram na estrutura familiar. Alves (2004) mostra que a redução do número médio de membros nas famílias brasileiras acontece desde, pelo menos, 1960, o que decorre da queda da taxa de fecundidade, além do aumento nos diferentes tipos de arranjos familiares, com elevação da proporção de famílias menores, devido ao crescimento no número de divórcios, mulheres sem cônjuge vivendo com os filhos, filhos que passaram a viver em domicílio próprio e idosos com maior expectativa de vida que se agregam menos a outros núcleos familiares.

**TABELA 1**  
**Estatísticas descritivas**

Variável	Observação	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Vert91 (%)	274	6,47	8,81	0,00	58,06
Vert00 (%)	282	7,79	8,89	0,01	62,20
Vert10 (%)	283	9,63	9,37	0,16	63,04
IDH91	277	0,52	0,07	0,30	0,70
IDH00	283	0,64	0,07	0,40	0,82
IDH10	283	0,75	0,05	0,58	0,86
IDHmRen91	283	0,64	0,07	0,41	0,80
IDHmRen00	283	0,68	0,07	0,46	0,86
IDHmRen10	283	0,73	0,06	0,54	0,89
IDHmLong91	283	0,70	0,06	0,51	0,79
IDHmLong00	283	0,77	0,05	0,62	0,87
IDHmLong10	283	0,84	0,03	0,75	0,89
IDHmEduc91	283	0,31	0,08	0,12	0,56
IDHmEduc00	283	0,50	0,10	0,22	0,74
IDHmEduc10	283	0,68	0,06	0,47	0,81
Ren4891	270	2.522	11.964	0,00	172.066
Ren4800	283	9.046	32.048	35,00	441.682
Ren4810	283	14.036	41.548	47,00	566.619
Ren891	253	944	4.857	0,00	69.433
Ren800	283	5.863	25.318	42,00	354.613
Ren810	283	8.359	32.047	120	425.327
Hom1991	271	23,38	18,03	0,88	118,17
Hom2000	279	29,89	23,10	0,25	122,95
Hom2010	282	31,50	22,31	2,73	115,53
Gini91	274	53,91	6,36	37,98	72,86
Gini00	282	56,25	5,38	43,95	72,24
Gini10	282	52,64	5,53	40,31	68,94
Frac91	274	41,73	11,96	2,83	61,75

(Continua)

(Continuação)

Variável	Observação	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Frac00	282	45,09	12,18	5,75	62,14
Frac10	282	49,45	10,13	17,77	62,83
Fert91	274	0,84	0,10	0,65	1,22
Fert00	283	0,89	0,12	0,72	1,60
Fert10	283	0,81	0,10	0,66	1,28
MPD91	275	4,18	0,48	3,23	6,39
MPD00	283	3,75	0,41	3,01	6,03
MPD10	283	3,31	0,32	2,71	5,11
PIBAgro/PIBT00	282	2,90	5,30	0,00	50,25
PIBAgro/PIBT10	283	2,29	4,08	0,00	34,46
Dummy Praia	283	0,22	0,41	0,00	1,00
Temp	279	22,09	2,91	16,00	27,65
Precip	279	128,21	35,56	39,11	261,96
Alt	282	393,96	356,05	1,00	1.196,00
Lat	282	18,55	7,93	0,04	32,04
Long	282	45,97	5,45	34,86	67,81

Elaboração dos autores.

Obs.: Vert % – proporção de residências em imóveis verticais; Pop – população total do município; Ren48 – número de famílias com renda entre R\$ 4 e R\$ 8 mil a preços constantes de 2010; Ren8 – número de famílias com renda maior do que R\$ 8 mil a preços constantes de 2010; Hom – taxa de homicídios a cada 100 mil habitantes; Gini – índice de Gini de desigualdade de renda; Frac – índice de fracionamento étnico; MDP – número médio de membros por domicílio; Temp – temperatura média; Precip – precipitação média; Alt – altitude média; Lat – latitude; Long – longitude; 91 – dados para 1991; 00 – dados para 2000; e 10 – dados para 2010.

### 2.3 Metodologia

As estimações foram realizadas separadamente para cada ano, de acordo com a equação (2). Elas foram estimadas para verificar o comportamento dos coeficientes em cada ano da análise, permitindo auferir se algumas variáveis ganharam ou não importância ao longo do período analisado. Adicionalmente, para verificar a relevância de variáveis geográficas, é necessário que as estimações sejam realizadas para cada ano, porque elas são fixas no tempo.

Estimamos regressões em painel pelo fato de os dados estarem nesse formato, ou seja, pelo conjunto de dados ser composto por distintos municípios (aqueles com mais de 100 mil habitantes) em diferentes pontos do tempo. Nesse caso, as variáveis que são fixas no tempo, como as geográficas e as *dummies* de estado, não foram incluídas nas estimações. A metodologia de painel fornece uma ferramenta melhor para lidar com diferenças de preferências, tecnologia e legislação para construção nos municípios analisados; variáveis que são difíceis de ser mensuradas, além de permitir o aumento da amostra. Pelo fato de as variáveis que são distintas entre os municípios, mas fixas no tempo, não estarem mais no termo do erro, é menos provável que ele seja correlacionado com os regressores (Wooldridge, 2010).

Neste estudo, os efeitos fixos capturam, entre outras variáveis: i) o clima e a topografia, que não foram controlados anteriormente; ii) as preferências e a cultura, que afetam a escolha do tipo de imóvel de moradia; e iii) a legislação local em

relação à construção imobiliária, que, mesmo variando no tempo, tende a ocorrer de forma lenta. Outra vantagem das estimativas via painel consiste em controlar variáveis que se alteram no tempo de forma similar entre os municípios analisados, como taxa de juros e disponibilidade de crédito para o setor, mudanças técnicas no processo produtivo, entre outras.

Na estrutura de dados do painel, é preciso decidir entre o método de efeitos fixos (EF) e efeitos aleatórios (EA), sendo que os testes realizados apontam que o EF é mais adequado, assim como o favorecem em relação ao método de mínimos quadrados ordinários (MQO). Com base na equação (3), o modelo subjacente à estimativa de EF é representado por:

$$\begin{aligned} \ln Vert_{i,t} = & \beta_{1,i} + \beta_2 \ln Pop_{i,t} + \beta_3 \ln Des_{i,t} + \beta_4 \ln Ren48_{i,t} + \beta_5 \ln Ren8_{i,t} + \\ & \beta_6 \ln Viol_{i,t} + \beta_7 \ln Demog_{i,t} + \beta_8 Ano_t + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (4)$$

em que o termo  $\beta_{1,i}$  captura os efeitos que são distintos entre os municípios e constantes ao longo do tempo. Esse modelo pressupõe que as diferenças entre as unidades podem ser capturadas por uma constante que difere entre elas. As estimativas por ano e as estimativas em painel foram realizadas com o método de erros-padrão agrupados (*clustered standard errors*), de acordo com a região metropolitana (RM) em que se encontram, para levar em conta, pelo menos parcialmente, a estrutura espacial dos dados. O método de erros-padrão agrupados é adequado quando os erros são correlacionados entre os municípios da mesma RM, mas não entre municípios de diferentes RMs, o que ajuda a controlar para choques que são comuns nos municípios que fazem parte da mesma RM. Adicionalmente, tal método controla a presença de heterocedasticidade, problema que foi encontrado em todas as regressões por MQO, de acordo com os testes de Breusch-Pagan apresentados nas tabelas dos resultados. As RMs encontram-se no apêndice B.

### 3 RESULTADOS

Na tabela 2 são apresentadas diversas especificações para testar a robustez de cada uma das variáveis que se relaciona ao processo de verticalização residencial municipal no Brasil. Adicionalmente, ao se introduzir variáveis em cada uma das especificações, é possível ter mais clareza da sua importância no referido processo. Todas as variáveis estão em logaritmo natural, exceto as variáveis *dummies*. As especificações apresentadas nas colunas (7) a (9) são as mais confiáveis, porque levam em conta vários aspectos geográficos em sua estimação, ou seja, verificamos o efeito de cada variável explicativa mantendo constantes os aspectos geográficos que podem ser relevantes no processo de verticalização, além do controle para o estado ao qual o município pertence, via variáveis *dummies* de estado – contexto em que o Distrito Federal e os municípios paulistas formam a região de referência.

Pelos dados da tabela 2, nota-se a importância da população municipal no processo de verticalização residencial nos municípios brasileiros, sendo os coeficientes estimados significativos ao nível de, pelo menos, 5% em todas as especificações, exceto naquela apresentada na coluna (7). Uma elevação de 10% na população média está associada a uma maior verticalização, entre 4,7% e 19,4%, dependendo das variáveis de controle utilizadas. O processo de crescimento populacional tende a elevar a distância entre as famílias e as atividades que realizam (como lazer, trabalho, comércio e serviços), com efeitos positivos sobre a demanda por boa localização – proximidade das atividades cotidianas –, portanto, sobre o seu preço. Com aumento no preço dos terrenos, existe tendência de maior verticalização residencial.

Outra variável de grande relevância é o nível de desenvolvimento mensurado pelo IDHM. Seu coeficiente estimado é positivo e significativo ao nível de 0,1% em todas as especificações em que ele é considerado, ou seja, nos resultados das colunas (2), (3), (4) e (8). De acordo com os resultados apresentados, um crescimento de 10% no IDHM está associado a uma maior verticalização municipal, entre 43,7% e 83,6%, dependendo da especificação. Consideramos também os componentes do IDHM de forma separada, pois aqueles referentes à saúde e à educação podem ser vistos como amenidades urbanas, com seus resultados entre as colunas (5) e (7). Segundo Collier e Venables (2016), uma região com maior quantidade de amenidades eleva a procura por moradias no local, incentivando a sua verticalização urbana. Nesses resultados, percebemos que a associação entre o IDHM e a verticalização municipal ocorre, sobretudo, pelo seu componente educacional, pelo menos em 1991. Interessante notar que os coeficientes estimados do IDH-Renda possuem sinais negativos, embora significativos apenas ao nível de 5% ou 10%. Adicionalmente, nos resultados com os componentes do IDHM colocados de forma separada, os coeficientes estimados da proporção de famílias com renda entre R\$ 4 e R\$ 8 mil passam a ser significativos, o que nos leva a concluir que os coeficientes negativos do IDH-Renda decorrem da multicolinearidade com a proporção de famílias na referida faixa salarial.

A proporção de famílias com renda entre R\$ 4 e R\$ 8 mil, como mencionado acima, possui uma associação positiva nas especificações apresentadas nas colunas (5) a (9), com efeito maior e significância ao nível de 0,1% nos resultados sem o IDHM, na última coluna. Retiramos o IDHM na última especificação justamente para verificar a associação da proporção de famílias de média e alta renda no processo de verticalização sem o efeito renda média, que faz parte de um dos componentes do IDHM. Considerando os coeficientes que são significativos, uma elevação de 10% na proporção das famílias que ganham entre R\$ 4 e R\$ 8 mil por mês está associada a uma maior verticalização residencial, entre 6% e 10,4%.

Entre as variáveis que capturam a sensação de insegurança, nota-se relação positiva e significativa da medida de desigualdade de renda em parte dos resultados, sendo uma das variáveis relevantes na prática de crimes em diversos estudos, como em Kelly (2000), sendo significativa ao nível de 0,1% nas colunas (3) e (4). Seu coeficiente permanece significativo apenas ao nível de 10%, com a introdução dos componentes do IDHM de forma separada, o que pode ser decorrente da relação entre acesso à educação e à distribuição de renda (Salvato, Ferreira e Duarte, 2010).

O índice de desigualdade de renda não tem significância com a introdução das variáveis geográficas possivelmente pelo fato de ele possuir um padrão nas diferentes regiões brasileiras, de forma a estar correlacionado com as variáveis geográficas. Suliano e Siqueira (2012), por exemplo, mostram as fortes disparidades socioeconômicas existentes nas regiões brasileiras, enquanto Marinho, Soares e Benegas (2004) mostram a existência de uma relação entre desigualdade de renda e geografia no Brasil, em que as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, nesta ordem, apresentam desigualdade de renda menores do que a média brasileira, enquanto as regiões Norte e Nordeste são mais desiguais, considerando o período 1986-1998. Manso, Barreto e França (2010) apontam que a região Nordeste apresenta maior desigualdade de renda de forma persistente em relação ao Sudeste, apesar da convergência da renda familiar *per capita* média entre as duas regiões entre 1995 e 2007. Os resultados do estudo indicam que esse fenômeno decorre, sobretudo, dos maiores ganhos de produtividade no mercado de trabalho dos indivíduos de baixa renda do Sudeste em relação aos do Nordeste.

A variável que mensura o número médio de pessoas por domicílio aponta uma associação negativa com o processo de verticalização, com uma queda no seu coeficiente estimado quando se introduzem as variáveis geográficas e *dummies* de estado, com o coeficiente permanecendo significativo ao nível de 10% nos resultados da coluna (8) e de 5% naqueles da coluna (9), além de não apresentar significância estatística nos resultados da coluna (7). Uma queda de 10% no número médio de membros por domicílio está associada a uma elevação no processo de verticalização entre 25% e 58% nas especificações em que seu coeficiente estimado é significativo ao menos ao nível de 10%.

A *dummy* para município com praias ou às margens de grandes rios aparece como positiva e significativa ao nível de 5%, mas não permanece significativa com a introdução das demais variáveis geográficas. Entre as últimas, a precipitação possui uma correlação positiva com municípios localizados em praias ou grandes rios (tabelas do apêndice A), o que pode explicar a perda de significância de ser localizado em praia ou grande rio com a introdução das variáveis geográficas. A associação positiva da precipitação com o processo de verticalização pode ser em decorrência de alagamentos e enchentes.



Por fim, o coeficiente de determinação aponta que cerca de 87% da variação no processo de verticalização entre os municípios analisados está associada às variáveis consideradas nas três últimas especificações da tabela 2. Adicionalmente, os testes F mostram a importância das variáveis explicativas no processo de verticalização, enquanto os testes de Breusch-Pagan para detecção de heterocedasticidade apontam a necessidade de controlar para tal problema, o que foi feito nas estimativas apresentadas nas tabelas 2, 3 e 4, por meio do método de erros-padrão agrupados (*clustered standard errors*).

TABELA 2  
Estimativas pelo método de MQO para 1991

Variável	MQO cluster – 1991								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Pop	1,93 (0,08)****	1,47 (0,21)****	1,91 (0,24)****	1,94 (0,26)****	0,99 (0,42)**	0,91 (0,43)**	0,16 (0,34)	0,79 (0,22)****	0,47 (0,23)**
IDH	-	5,66 (0,96)****	8,36 (1,18)****	5,61 (1,37)****	-	-	-	4,37 (1,12)****	-
Ren48	-	0,39 (0,26)	0,10 (0,27)	0,13 (0,29)	0,60 (0,30)**	0,63 (0,30)**	0,98 (0,26)****	0,66 (0,24)****	1,04 (0,24)****
Ren8	-	-0,36 (0,20)*	-0,57 (0,24)**	-0,55 (0,21)***	-0,13 (0,25)	-0,11 (0,26)	0,19 (0,23)	-0,11 (0,16)	-0,07 (0,16)
Homic	-	-	0,11 (0,11)	0,05 (0,10)	0,14 (0,11)	0,11 (0,11)	0,19 (0,11)*	0,17 (0,11)	0,07 (0,10)
Gini	-	-	3,74 (0,89)****	4,59 (0,97)****	2,36 (1,24)*	2,07 (1,35)	-1,92 (1,40)	-0,83 (1,28)	-1,35 (1,44)
Frac	-	-	-0,29 (0,22)	-0,20 (0,21)	-0,11 (0,21)	-0,08 (0,21)	0,27 (0,35)	0,21 (0,32)	0,17 (0,32)
Fert	-	-	-	0,25 (1,10)	-1,07 (1,24)	-0,91 (1,24)	0,09 (0,96)	1,08 (0,95)	0,90 (0,97)
MPD	-	-	-	-5,35 (1,05)****	-5,70 (1,19)****	-5,80 (1,25)****	-1,97 (1,48)	-2,55 (1,44)*	-3,77 (1,53)**
IDHRen	-	-	-	-	-7,83 (3,91)**	-7,55 (4,06)*	-6,06 (3,28)*	-	-
IDHLong	-	-	-	-	2,20 (1,49)	2,68 (1,42)*	0,90 (2,62)	-	-
IDHEdu	-	-	-	-	2,78 (0,60)****	2,38 (0,57)****	2,25 (0,50)****	-	-
Praia	-	-	-	-	-	0,43 (0,19)**	0,15 (0,21)	0,21 (0,21)	0,27 (0,22)
Temp	-	-	-	-	-	-	-0,81 (0,95)	-0,76 (0,95)	-0,53 (0,93)
Precip	-	-	-	-	-	-	0,79 (0,43)*	0,71 (0,38)*	0,94 (0,35)***
Altitude	-	-	-	-	-	-	-0,02 (0,08)	-0,01 (0,08)	0,00 (0,08)
Latitude	-	-	-	-	-	-	0,35 (0,68)	0,24 (0,66)	-0,21 (0,64)
Longit	-	-	-	-	-	-	-3,18 (2,20)	-2,87 (2,28)	-2,08 (2,40)
Estados	-	-	-	-	-	-	X	X	X

(Continua)

(Continuação)

Variável	MQO cluster – 1991								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Const	-16,2 (1,0)****	-33,6 (4,7)****	-60,8 (7,9)****	-47,7 (9,3)****	9,1 (24,8)	8,4 (26,0)	29,1 (20,6)	-14,3 (11,2)	5,7 (11,7)
Obs	270	212	210	209	209	209	209	209	209
R <sup>2</sup>	0,57	0,72	0,75	0,78	0,79	0,80	0,87	0,87	0,86
R <sup>2</sup> Ajust.	0,57	0,72	0,74	0,77	0,78	0,78	0,84	0,83	0,82
Teste F	360,5****	135,6****	87,08****	78,67****	67,56****	63,94****	26,36****	27,09****	26,07****
Breusch	8,01****	11,95****	19,18****	16,18****	15,52****	15,70****	6,19**	7,41****	5,83**

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Significância: \*  $p < 0,10$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*\*  $p < 0,001$ .2. Os X significam que a estimação possui *dummies* para os estados.

As especificações apresentadas na tabela 3 são as mesmas da tabela 2, com a diferença de que o ano de medida das variáveis é 2000. Adicionalmente, incluímos a variável *PIBAgr/PIB* como uma medida de disponibilidade de terras. Em princípio, esperamos que uma participação mais elevada do PIB da agropecuária no PIB total esteja relacionada à maior disponibilidade de terras no município, elemento que tende a reduzir a verticalização residencial. Esses dados estão disponíveis para 2000 e 2010.

Os efeitos populacionais são semelhantes, mas a estabilidade dos coeficientes estimados é maior nas distintas especificações, mesmo quando se introduzem as variáveis geográficas, com os resultados apresentados nas colunas (8) a (10). Adicionalmente, todos os coeficientes são positivos e significativos ao nível de 0,1%. Pelos coeficientes estimados, um aumento de 10% na população média está associado a uma maior verticalização, entre 10,5% e 18,6%. O coeficiente estimado do nível de desenvolvimento, capturado pelo IDHM, continua positivo e significativo em todas as especificações, também apresentando maior estabilidade em relação aos resultados de 1991. Uma melhora em 10% no IDHM está associada a uma maior verticalização, entre 67% e 80%. Por exemplo, considerando o coeficiente estimado na coluna (9) de 7,09, a diferença entre municípios com IDH considerado médio, em 2000, como Araras, Barretos e Barueri, com valor de 0,71, e São Caetano do Sul, com IDH elevado de 0,82, a diferença percentual é de 15%, o que corresponde a uma diferença esperada na verticalização residencial de 106% entre eles, mantendo constantes as demais variáveis de controle.

O número de famílias com renda entre R\$ 4 e R\$ 8 mil e acima de R\$ 8 mil não parece ser relevante quando se controla para o nível de desenvolvimento econômico via IDH, visto a elevada correlação entre elas. No apêndice A é possível perceber os elevados e positivos coeficientes de correlação entre o número de famílias dentro das referidas faixas de renda e o de famílias que vivem em domicílios verticais. Adicionalmente, quando se exclui a variável IDHM da especificação com as variáveis geográficas, um dos coeficientes é positivo e significativo para as faixas

de renda, sendo a renda entre R\$ 4 e R\$ 8 mil, em 1991, com os resultados na última coluna da tabela 2, e acima de R\$ 8 mil, em 2000 e 2010, com os resultados nas últimas colunas das tabelas 3 e 4, respectivamente. Portanto, as faixas de renda são relevantes e possuem uma associação positiva com a verticalização, mas essa associação ocorre via desenvolvimento municipal, medido pelo IDHM, que está relacionado positivamente com ambas as variáveis. Em outras palavras, quanto mais desenvolvido o município, maior o número de famílias nas duas faixas de renda e mais verticalizado ele é. Tal conclusão decorre da não robustez da proporção de famílias nas duas faixas de renda nas diferentes especificações, enquanto o IDH ou ao menos um dos seus componentes possuem coeficientes positivos e significativos em todas as especificações.

Das variáveis que capturam a sensação de insegurança, apenas o índice de Gini apresenta relação positiva e significativa com a verticalização municipal, mas a variável mantém a significância apenas ao nível de 10%, com a introdução das variáveis geográficas e as *dummies* de estado, tornando-se não significativa nos resultados da última coluna. No caso em que o Gini é positivo e significativo, uma elevação de 10% na desigualdade de renda está relacionada a uma maior verticalização residencial, entre 16% e 39%. A fertilidade parece não ser relevante controlando para as demais variáveis explicativas, enquanto a média de membros por domicílio possui efeito negativo e significativo, sugerindo que o processo de redução das famílias tem levado a uma migração para imóveis verticais, ou seja, que famílias menores possuem preferência por imóveis residenciais verticais, embora não possamos ser categóricos em tal afirmação, visto a necessidade de estudos mais aprofundados na relação de causa e efeito entre as variáveis.

A participação do PIB da agropecuária no PIB total possui efeito negativo e significativo em todas as especificações, indicando a importância da disponibilidade de terras no processo de verticalização residencial nos municípios brasileiros. Uma elevação de 10% na participação do PIB agrícola está associada a uma maior verticalização, entre 0,8% e 1,4%. No entanto, não é possível aferir se a relação é relevante, visto que estamos estimando uma forma reduzida e a forma funcional da associação entre a participação do PIB agrícola e a disponibilidade de terra para construção residencial não é clara, sendo apenas uma *proxy* de disponibilidade de terras para testar sua importância no processo de verticalização.

A *dummy* para cidade localizada em praia ou grande rio é positiva e significativa mesmo com a introdução das variáveis geográficas e *dummies* de estado. De qualquer forma, o efeito é pequeno, visto que o fato de se localizar no litoral ou à margem de um grande rio está associado a maior verticalização, entre 0,45% e 0,68%, dependendo da especificação. Considerando as demais variáveis geográficas, a precipitação possui associação significativa na verticalização, indicando

que maior quantidade de chuvas está associada à maior verticalização municipal. Uma elevação de 10% no índice pluviométrico está relacionada a uma verticalização superior entre 5,6% e 8,4%, considerando as demais variáveis constantes. A latitude possui uma relação negativa, indicando que os municípios mais ao sul do país são menos verticalizados.

Como na tabela 2, os testes de Breusch-Pagan apontam para a presença de heterocedasticidade em todos os casos, sendo que as estimações com erros-padrão agrupados (*clustered standard errors*) são indicadas para sanar tal problema, como nos resultados apresentados em todas as tabelas de resultados. Os coeficientes de determinação, com os resultados apresentados na parte inferior da tabela 3, sugerem que a especificação mais adequada é aquela apresentada nas colunas (8) e (9).

TABELA 3  
Estimativas pelo método de MQO para 2000

Variável	MQO cluster – 2000									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Pop	1,86 (0,08)****	1,37 (0,17)****	1,49 (0,15)****	1,72 (0,17)****	1,74 (0,17)****	1,70 (0,17)****	1,66 (0,15)****	1,38 (0,14)****	1,34 (0,16)****	1,05 (0,23)****
IDH	-	6,67 (1,06)****	7,96 (1,20)****	7,28 (1,28)****	-	-	-	-	7,09 (1,15)****	-
Ren48	-	0,01 (0,14)	0,06 (0,14)	-0,01 (0,14)	0,00 (0,14)	-0,02 (0,14)	-0,03 (0,11)	0,00 (0,10)	-0,01 (0,10)	-0,02 (0,15)
Ren8	-	0,15 (0,14)	-0,11 (0,13)	-0,23 (0,16)	-0,25 (0,17)	-0,26 (0,17)	-0,25 (0,15)*	-0,10 (0,11)	-0,05 (0,12)	0,34 (0,18)*
Homic	-	-	0,10 (0,07)	0,05 (0,07)	0,05 (0,07)	0,00 (0,08)	-0,03 (0,07)	0,09 (0,06)	0,10 (0,06)	0,06 (0,08)
Gini	-	-	1,74 (0,85)**	2,76 (0,94)***	2,86 (0,97)***	3,88 (1,01)****	3,09 (1,01)***	1,61 (0,98)*	1,76 (0,95)*	1,73 (1,33)
Frac	-	-	-0,07 (0,24)	-0,03 (0,22)	0,00 (0,24)	-0,03 (0,23)	0,00 (0,22)	-0,18 (0,25)	-0,19 (0,24)	-0,60 (0,28)**
Fert	-	-	-	0,86 (0,70)	0,92 (0,71)	1,25 (0,74)*	1,39 (0,71)*	0,49 (0,56)	0,48 (0,57)	0,54 (0,58)
MPD	-	-	-	-4,31 (0,87)****	-4,32 (0,98)****	-4,93 (0,99)****	-4,97 (0,98)****	-1,76 (0,90)*	-1,87 (0,87)**	-2,41 (1,13)**
IDHRen	-	-	-	-	2,63 (1,87)	2,47 (1,79)	2,55 (1,58)	3,48 (1,56)**	-	-
IDHLong	-	-	-	-	3,27 (1,82)*	4,14 (1,76)**	4,05 (1,72)**	1,54 (2,03)	-	-
IDHEduc	-	-	-	-	2,19 (0,73)***	1,90 (0,73)***	2,00 (0,65)***	2,28 (0,63)****	-	-
PIBAgr/PIB	-	-	-	-	-	-0,08 (0,05)*	-0,08 (0,04)*	-0,08 (0,04)**	-0,09 (0,04)**	-0,14 (0,04)****
Praia	-	-	-	-	-	-	0,64 (0,15)****	0,46 (0,23)**	0,45 (0,23)**	0,68 (0,23)***
Temp	-	-	-	-	-	-	-	-0,29 (0,80)	-0,26 (0,82)	0,34 (0,83)
Precip	-	-	-	-	-	-	-	0,56 (0,24)**	0,57 (0,24)**	0,84 (0,24)****
Altitude	-	-	-	-	-	-	-	0,05 (0,07)	0,05 (0,07)	0,10 (0,07)
Latitude	-	-	-	-	-	-	-	-0,46 (0,29)	-0,44 (0,28)	-0,57 (0,29)*

(Continua)

(Continuação)

Variável	MQO cluster – 2000									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Longitude	-	-	-	-	-	-	-	1,25 (2,07)	1,28 (2,08)	3,84 (2,20)*
Estados	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Const	-15,1 (1,0)****	-37,8 (4,9)****	-50,3 (7,8)****	-51,1 (8,1)****	-55,6 (11,1)****	-61,4 (11,1)****	-58,9 (10,6)****	-50,7 (11,3)****	-50,6 (8,7)****	-30,7 (11,2)****
Obs	282	282	279	279	279	274	274	271	271	271
R <sup>2</sup>	0,57	0,76	0,77	0,79	0,79	0,79	0,81	0,88	0,88	0,86
R <sup>2</sup> Ajust.	0,57	0,75	0,76	0,78	0,78	0,78	0,80	0,86	0,86	0,84
Teste F	370,5****	216,6****	128,9****	110,7****	90,19****	83,90****	85,56****	39,02****	40,97****	35,34****
Breusch	22,31****	34,58****	26,92****	30,46****	29,04****	25,68****	33,13****	8,59****	9,45****	9,06****

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Significância: \*  $p < 0,10$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*\*  $p < 0,001$ .2. Os X significam que a estimação possui *dummies* para os estados.

Na tabela 4, os dados são para 2010, com as mesmas especificações da tabela 3. Os coeficientes estimados da variável população municipal são semelhantes aos apresentados com os dados de 1991 e 2000, com aumento de 10% nessa variável estando associado a uma verticalização mais elevada, entre 10% e 17%, dependendo da especificação. Todos os coeficientes estimados são estatisticamente diferentes de zero ao nível de 0,1%. A associação do IDHM com o processo de verticalização é maior em 2010 em relação aos dois períodos anteriores (1991 e 2000), exceto nos resultados apresentados na coluna (9) em comparação com os dados de 2000, indicando que os empreendimentos verticais tiveram foco cada vez maior em famílias de renda mais elevada.<sup>7</sup> Essa situação pode ter se alterado entre 2010 e 2022 pela implantação e pelo sucesso do MCMV, o que poderá ser verificado quando os dados do censo estiverem disponíveis. Na tabela 4, uma alteração de 10% no IDHM está associada a mudanças na verticalização residencial, entre 64% e 93%. O aumento do coeficiente de determinação, com a inclusão das variáveis que mensuram o nível de desenvolvimento municipal, mostra a sua importância no processo de verticalização. O mesmo padrão de mudança do coeficiente de determinação ocorre nos resultados apresentados nas duas tabelas anteriores.

Em 2010, o Gini aparece com sinal positivo e significativo em quase todas as especificações em que ele é incluído, inclusive com todas as variáveis geográficas e com as *dummies* de estado, exceto nos resultados da coluna (10). Uma elevação de 10% no índice de distribuição de renda está relacionada a uma maior verticalização, entre 15% e 24%, de acordo com as estimativas em que seu coeficiente é significativo. A medida de fracionamento étnico possui associação negativa com a verticalização residencial e estatisticamente diferente de zero, exceto com a introdução de todas as variáveis geográficas. Essa associação negativa em parte das especificações indica que essa variável captura outros elementos além da tensão social potencial.

7. Ver correlação positiva e elevada entre IDHM e medidas de renda no apêndice A.

O número de membros por domicílio apresenta associação negativa e significativa em todas as especificações em que ela é incluída, apontando que a redução do tamanho das famílias está relacionada a um processo de verticalização mais intenso. Possivelmente, famílias menores têm preferência por moradias menores, o que costuma ser o caso de domicílios verticais em relação aos horizontais. Considerando as variáveis geográficas, o fato de o município ser localizado no litoral ou de o grande rio está associado a uma verticalização mais acentuada, embora seus coeficientes estimados sejam ainda menores do que em 2000. Considerando as demais variáveis geográficas, apenas a precipitação e a longitude possuem coeficientes estimados estatisticamente diferentes de zero, o que ocorre somente na especificação apresentada na última coluna e ao nível de 10% em ambos os casos.

Por fim, os testes mostram a presença de heterocedasticidade, sendo adequada a estimação via método de erros-padrão agrupados (*clustered standard errors*), como os apresentados na tabela 4. Os coeficientes de determinação priorizam as especificações apresentadas nas colunas (8) e (9), indicando a relevância em se considerarem as variáveis geográficas e as *dummies* de estado para se entender o processo de verticalização municipal nos municípios brasileiros.

TABELA 4  
Estimativas pelo método MQO para 2010

Variável	MQO cluster – 2010									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Pop	1,71 (0,07)*****	1,06 (0,17)*****	1,12 (0,17)*****	1,42 (0,15)*****	1,49 (0,15)*****	1,34 (0,17)*****	1,35 (0,17)*****	1,27 (0,17)*****	1,23 (0,18)*****	1,01 (0,22)*****
IDH	-	7,88 (1,57)*****	9,30 (1,78)*****	7,81 (1,69)*****	-	-	-	-	6,36 (1,85)*****	-
Ren48	-	-0,15 (0,10)	-0,12 (0,11)	-0,14 (0,12)	-0,14 (0,12)	-0,15 (0,11)	-0,15 (0,11)	-0,14 (0,09)	-0,13 (0,09)	-0,20 (0,11)*
Ren8	-	0,46 (0,14)***	0,33* (0,19)	0,10 (0,17)	0,00 (0,18)	0,07 (0,19)	0,05 (0,19)	0,14 (0,18)	0,19 (0,19)	0,52 (0,18)***
Homic	-	-	0,15 (0,10)	0,07 (0,09)	0,05 (0,09)	0,00 (0,08)	-0,03 (0,08)	-0,09 (0,08)	-0,09 (0,08)	-0,11 (0,08)
Gini	-	-	0,68 (0,85)	1,88 (0,74)**	1,85 (0,77)**	2,39 (0,80)***	2,09 (0,81)**	1,50 (0,69)**	1,79 (0,79)**	1,30 (1,01)
Frac	-	-	-0,45 (0,27)*	-0,54 (0,20) ***	-0,44 (0,22)**	-0,56 (0,21)***	-0,52 (0,21)**	-0,09 (0,49)	-0,20 (0,47)	-0,35 (0,51)
Fert	-	-	-	0,54 (0,54)	0,55 (0,54)	1,00 (0,55)*	1,08 (0,56)*	0,63 (0,45)	0,59 (0,46)	0,51 (0,49)
MPD	-	-	-	-4,41 (0,96)*****	-3,79 (1,02)*****	-4,09 (1,02)*****	-4,09 (1,01)*****	-2,62 (0,86)***	-2,74 (0,88)***	-3,23 (1,07)***
IDHRen	-	-	-	-	4,90 (2,08)**	4,14 (2,13)*	4,58 (2,12)**	3,82 (2,16)*	-	-
IDHLong	-	-	-	-	3,41 (2,48)	3,70 (2,49)	3,39 (2,50)	-3,71 (2,62)	-	-
IDHEduc	-	-	-	-	1,29 (1,14)	0,86 (1,08)	0,73 (1,10)	2,67 (0,92)***	-	-
PIBAgr/PIB	-	-	-	-	-	-0,10 (0,03)***	-0,10 (0,03)***	-0,09 (0,04)**	-0,10 (0,03)***	-0,13 (0,03)***

(Continua)

(Continuação)

MQO cluster – 2010										
Variável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Praia	-	-	-	-	-	-	0,24 (0,14)*	0,29 (0,12)**	0,29 (0,12)**	0,37 (0,13)***
Temp	-	-	-	-	-	-	-	-0,06 (0,72)	0,24 (0,73)	0,05 (0,69)
Precip	-	-	-	-	-	-	-	0,26 (0,22)	0,28 (0,23)	0,40 (0,21)*
Altitude	-	-	-	-	-	-	-	0,03 (0,06)	0,04 (0,06)	0,05 (0,06)
Latitude	-	-	-	-	-	-	-	0,47 (0,30)	0,50 (0,31)	0,44 (0,36)
Longitude	-	-	-	-	-	-	-	1,25 (1,94)	1,19 (1,96)	3,32 (1,95)*
Estados	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Const	-12,8 (0,9)*****	-41,0 (7,3)*****	-48,6 (10,1)*****	-45,0 (9,1)*****	-54,1 (11,7)*****	-52,1 (12,6)*****	-51,3 (12,6)*****	-31,3 (13,2)**	-48,8 (11,4)*****	-25,0 (9,9)**
Obs	283	282	281	281	281	276	276	273	273	273
R <sup>2</sup>	0,61	0,79	0,79	0,82	0,82	0,83	0,83	0,89	0,89	0,88
R <sup>2</sup> Ajust.	0,61	0,78	0,79	0,81	0,81	0,82	0,82	0,87	0,86	0,86
BIC	847,0	693,5	702,2	677,0	685,3	667,9	668,7	696,5	692,4	696,9
Teste F	440,7*****	254,1*****	147,4*****	133,7*****	110,0*****	105,5*****	99,14*****	42,08*****	43,23*****	41,69*****
Breusch	16,14*****	28,36****	30,25*****	35,01*****	32,89*****	27,54*****	29,23*****	7,77****	6,49**	6,85****

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Significância: \*  $p < 0,10$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*\*  $p < 0,001$ .2. Os X significam que a estimação possui *dummies* para os estados.

Os resultados apresentados na tabela 5 foram realizados para o conjunto de todo o período analisado por meio do método de EF com erros-padrão agrupados (*clustered standard errors*), sendo o mais indicado, em comparação ao método de EA, pelos testes de Hausman realizados e apresentados na parte inferior da referida tabela – exceto nos resultados apresentados na coluna (1). De qualquer forma, mantivemos os resultados estimados por EF na coluna (1) porque eles são semelhantes pelos dois métodos e para fins de comparação com aqueles apresentados nas colunas subsequentes. Os testes F, que verificam a adequação do método EF em relação aos testes dos MQO, também favorecem o método EF. Por meio deste, as variáveis que são constantes no tempo são excluídas. Portanto, nenhuma estimação foi realizada com variáveis geográficas e com as *dummies* de estado. Os EF do próprio método de estimação capturam a influência dessas variáveis.

Os coeficientes estimados da população são muito semelhantes aos apresentados nas tabelas anteriores, embora maiores nos resultados pelo método de EF. Os coeficientes estimados do indicador de desenvolvimento experimentam retração em magnitude em relação aos resultados das tabelas anteriores, possivelmente por estar correlacionado com algum efeito fixo dos municípios, mas sua influência continua relevante e altamente significativa em todas as especificações em que ele é incluído. Um acréscimo de 10% no IDHM está associado a uma maior verticalização, entre 23% e 55%. Quando o IDHM não é considerado, com os resultados apresentados na coluna (9), uma elevação na proporção de famílias com renda acima de



R\$ 8 mil em 10% está associada a uma maior verticalização em 6,5%. Novamente, parece que a associação relevante é com o nível de desenvolvimento, sendo que os municípios com IDHM mais elevado são os mesmos com maior número de famílias que ganham entre R\$ 4 e R\$ 8 mil e acima de R\$ 8 mil, como pode ser visto nos coeficientes de correlação apresentados no apêndice A.

O fracionamento étnico se mostra relevante, exceto nos resultados apresentados nas colunas (7) e (8). Seus coeficientes estimados são negativos, sugerindo que os municípios com maior fracionamento são menos verticalizados. A média de membros por domicílio perde significância estatística nos resultados em painel, indicando que tal variável é correlacionada com os EF dos municípios que não estavam sendo capturados anteriormente.

Os resultados apresentados entre a quinta e a sétima coluna da tabela 5 são decorrentes da estimação completa sem o IDHM, mas com seus componentes considerados de forma separada. Os resultados mostram que o IDHM é importante sobretudo pelos seus componentes de renda e escolaridade, com ambos associados de forma positiva e significativa ao nível de verticalização.

Os resultados apresentados nas três últimas colunas incluem a variável ano (1991, 2000 e 2010) para cada município, para verificar se há tendência de elevação na verticalização no período analisado. Comparando com os resultados apresentados nas colunas (6) e (7), as alterações são pouco relevantes, mostrando a robustez dos resultados encontrados. Os coeficientes estimados da variável que mensura o tempo são significativos apenas ao nível de 10%, mas com sinais opostos nos resultados das colunas (7) e (8) em relação àqueles apresentados na coluna (9), o que indica que não há uma clara tendência de verticalização no período analisado quando se controla para as demais variáveis. No entanto, quando a regressão é feita sem as variáveis que possuem tendências claras no tempo, como o IDH, população, proporção de famílias por faixa de renda, membros por domicílio e taxa de fertilidade ou somente com a variável ano (resultados não apresentados por questão de espaço), o efeito do tempo se torna positivo e significativo, mostrando um crescimento na verticalização ao longo das décadas.

Os testes estatísticos são apresentados na parte inferior da tabela 5. A correlação entre os erros e os regressores ( $corr(u_i, Xb)$ ) é baixa, mostrando que não há problemas importantes de endogeneidade que resultaria em viés e inconsistência dos estimadores. Os testes de Wald para heterocedasticidade mostram a existência do problema em todas as especificações, sendo que seria necessário a estimação levando em conta esse problema, como feito nos resultados apresentados na tabela 5. O coeficiente de correlação intraclasse ( $\rho$ )<sup>8</sup> mostra que entre 60% e 70% da variância é decorrente da diferença entre os painéis.

---

8.  $\rho = \left( \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_b^2} \right)$ .

TABELA 5  
Estimativas pelo método de EF para os anos 1991, 2000 e 2010

<i>EF cluster – Robust standart errors</i>									
Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Pop	2,00 (0,08)*****	1,61 (0,11)*****	1,75 (0,09)*****	1,67 (0,09)*****	1,66 (0,08)*****	1,48 (0,12)*****	1,52 (0,12)*****	1,31 (0,17)*****	0,97 (0,19)*****
IDH	-	2,31 (0,47)*****	4,02 (0,43)*****	4,48 (0,70)*****	-	-	-	5,51 (1,10)*****	-
Ren48	-	-0,03 (0,08)	-0,01 (0,10)	-0,03 (0,10)	-0,04 (0,09)	-0,05 (0,10)	-0,05 (0,09)	-0,06 (0,09)	-0,08 (0,12)
Ren8	-	0,13 (0,08)*	-0,09 (0,08)	-0,02 (0,10)	-0,10 (0,09)	0,07 (0,14)	0,02 (0,13)	0,24 (0,16)	0,65 (0,18)*****
Homic	-	-	-0,03 (0,04)	-0,02 (0,05)	-0,04 (0,04)	-0,06 (0,04)*	-0,08 (0,04)*	-0,07 (0,04)*	-0,02 (0,05)
Gini	-	-	2,12 (0,83)**	1,65 (0,85)*	0,80 (0,66)	-0,45 (0,92)	-0,58 (0,88)	0,07 (0,83)	-1,05 (1,07)
Frac	-	-	-1,01 (0,33)***	-0,97 (0,33)***	-0,69 (0,28)**	-0,53 (0,24)**	-0,31 (0,36)	-0,27 (0,36)	-0,80 (0,30)***
Fert	-	-	-	-1,40 (0,61)**	-0,67 (0,55)	-0,67 (0,53)	-0,58 (0,50)	-0,62 (0,52)	-0,79 (0,58)
MPD	-	-	-	1,67 (1,22)	1,17 (1,21)	1,99 (1,38)	1,10 (1,13)	1,07 (1,21)	1,36 (1,49)
IDHRen	-	-	-	-	5,36 (1,30)*****	6,12 (2,26)***	6,37 (2,19)***	-	-
IDHLong	-	-	-	-	-3,23 (1,46)**	-1,07 (1,93)	-0,18 (2,19)	-	-
IDHEduc	-	-	-	-	1,96 (0,37)*****	1,05 (0,49)**	1,34 (0,44)*****	-	-
PIBAgr/PIB	-	-	-	-	-	-0,08 (0,04)*	-0,07 (0,05)	-0,09 (0,05)*	-0,11 (0,05)**
Ano	-	-	-	-	-	-	-0,03 (0,02)*	-0,04 (0,02)*	0,03 (0,02)*
Const	-16,7 (1,0)*****	-22,1 (2,4)*****	-34,2 (4,5)*****	-29,6 (4,8)*****	-26,9 (9,2)***	-31,4 (10,0)***	28,4 (38,2)	45,8 (39,6)	-68,02 (49,36)
Obs	835	776	770	769	769	550	550	550	550
R <sup>2</sup>	0,73	0,81	0,83	0,83	0,84	0,87	0,87	0,87	0,85
BIC	2044,4	1540,1	1457,7	1450,5	1411,4	884,9	886,4	885,2	929,4
Corr(u <sub>i</sub> , X <sub>b</sub> )	-0,0821	0,0042	0,0151	-0,0352	-0,0232	-0,0951	-0,1177	-0,0648	-0,0659
EF vs MQO	6,45*****	6,62*****	6,65*****	5,79*****	5,44*****	4,08*****	3,86*****	3,82*****	3,96*****
EF vs EA	2,14	28,35*****	13,49*	27,59*****	163,1*****	105,9*****	56,44*****	46,40*****	54,27*****
sigma_u	1,174	1,019	0,982	1,012	0,937	0,878	0,833	0,857	0,962
sigma_e	0,912	0,721	0,683	0,676	0,654	0,608	0,606	0,611	0,639
	0,624	0,665	0,674	0,691	0,672	0,675	0,653	0,663	0,694

Elaboração dos autores.

Obs.: Significância: \*  $p < 0,10$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*\*  $p < 0,001$ .

#### 4 CONCLUSÕES

Este estudo preenche uma lacuna importante no tema que busca entender o processo de verticalização nos municípios brasileiros ao fazer uma análise estatística comparando os municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes em 2010, considerando os anos censitários de 1991, 2000 e 2010 para 283 municípios brasileiros. A partir desta análise, temos maior segurança de algumas das variáveis que são associadas ao processo de verticalização residencial.

Os resultados apontam para a relevância do crescimento populacional e do desenvolvimento econômico no processo de verticalização municipal, ou seja, no número de famílias que passam a residir em edifício residencial. As duas variáveis apresentaram efeitos relevantes e estatisticamente diferentes de zero em todas as especificações, métodos e anos. O número de famílias com renda mais elevada (R\$ 4 a R\$ 8 mil e acima de R\$ 8 mil mensais) mostra relevância no processo de verticalização, embora os coeficientes estimados não sejam significativos em parte das especificações. Esses resultados sugerem que, nos anos analisados, os lançamentos residenciais verticais tiveram como objetivo atender à demanda de famílias de classes mais elevadas.

Apesar do “senso comum” de que a violência nos centros urbanos é uma variável relevante na decisão das famílias em morar em residências verticais, os resultados encontrados não apontam de forma robusta que as variáveis relacionadas ao nível de violência municipal sejam relevantes em tal processo. O índice de Gini possui associação positiva e significativa com o processo de verticalização em 1991, 2000 e 2010. No entanto, tal variável não é significativa em parte das regressões para 1991 e nos resultados da última especificação apresentados nas tabelas 3 e 4 (2000 e 2010, respectivamente), além de não apresentar significância estatística na maior parte dos resultados via método de EF (tabela 5). Pode ser que a sensação de segurança não seja um dos principais determinantes nessa decisão ou que as variáveis que utilizamos neste estudo não capturem de forma adequada a sensação de insegurança da população municipal, sendo que estudos que aprofundem essa questão são importantes. De qualquer forma, os resultados mostram alguns indícios de que a distribuição de renda possui uma associação positiva com o processo de verticalização residencial.

Variáveis demográficas parecem ter alguma importância no processo de verticalização, como o número médio de habitantes por domicílio, assim como variáveis geográficas, sobretudo o volume de precipitação, o que pode estar relacionada à probabilidade de enchentes, sendo que estudos que aprofundem nessa direção também são relevantes para entender a dinâmica da decisão das famílias quanto às escolhas de moradia e para políticas de planejamento urbano.

Estudos quantitativos adicionais no sentido de se entender o processo de verticalização são relevantes, pois ajudam no processo de planejamento urbano

por parte dos gestores públicos municipais, visto que tal processo afeta o cotidiano da população, além das demandas, especialmente nos municípios, pelo sistema de transporte público, coleta de lixo, uso de energia, água tratada e esgoto, por exemplo. Estudos que considerem variáveis de difícil mensuração, como o sistema de leis que regem o processo de verticalização, são fundamentais para se entender tal processo com maior grau de precisão, ajudando na formulação de políticas públicas municipais e no entendimento tal processo.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. E. D. **As características dos domicílios brasileiros entre 1960 e 2000**. Rio de Janeiro: Ence/IBGE, 2004. (Texto para Discussão, n. 10).
- BRUECKNER, J. K.; SINGH, R. Stringency of land-use regulation: building heights in US cities. **Journal of Urban Economics**, v. 116, 2020.
- CARDOSO, W. S. **Mercado imobiliário e verticalização de empreendimentos residenciais na produção da segregação socioespacial em Belém**. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (PPGDSTU-Naea), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- CASARIL, C. C.; FRESCA, T. M. Verticalização urbana brasileira: histórico, pesquisadores e abordagens. **Revista Faz Ciência**, v. 9, n. 10, p. 169-190, jul.-dez. 2007.
- CASTELLS-QUINTANA, D. Malthus living in a slum: urban concentration, infrastructure and economic growth. **Journal of Urban Economics**, v. 98, p. 158-173, mar. 2017.
- COLLIER, P.; VENABLES, A. J. Urban infrastructure for development. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 32, n. 3, p. 391-409, 2016.
- COSTA, P. E. O. **O edifício e a lei em São José dos Campos**. 2016. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.
- COSTANTINI, M.; MECO, I.; PARADISO, A. Do inequality, unemployment and deterrence affect crime over the long run? **Regional Studies**, v. 52, n. 4, p. 558-571, 2018.
- FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D.; LOAYZA, N. Inequality and violent crime. **The Journal of Law and Economics**, v. 45, n. 1, p. 1-39, abr. 2002.
- GLAESER, E. Cities, information, and economic growth. **Cityscape – Journal of Policy Development and Research**, v. 1, n. 1, p. 9-47, 1994.

GLAESER, E. L.; GYOURKO, J.; SAKS, R. Why is Manhattan so expensive? Regulation and the rise in housing prices. **The Journal of Law and Economics**, v. 48, n. 2, p. 331-369, out. 2005.

GREGOLETTO, D. Cidades médias e verticalização urbana no Rio Grande do Sul. *In*: ENCONTROS NACIONAIS DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 17., 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fauusp, 2017.

GYOURKO, J.; MOLLOY, R. Regulation and housing supply. *In*: DURANTON, G.; HENDERSON, J. V.; STRANGE, W. C. (Ed.). **Handbook of regional and urban economics**. Amsterdã: Elsevier, 2015. v. 5, p. 1289-1337.

JUSTUS, M. S.; KASSOUF, A. L. Estudos econômicos das causas da criminalidade no Brasil: evidências e controvérsias. **Revista EconomiA**, v. 9, n. 2, p. 343-372, maio-ago. 2008.

KELLY, M. Inequality and crime. **The Review of Economics and Statistics**, v. 82, n. 4, p. 530-539, nov. 2000.

LEME, R. C. **Expansão urbana e verticalização: o mercado imobiliário de Francisco Beltrão/PR (1998 a 2012)**. 2015. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

MACEDO, S. S. O processo de verticalização e a paisagem da cidade. **Sinopses**, v. 15, p. 68-76, jun. 1991.

MANSO, C. A.; BARRETO, F. A.; FRANÇA, J. M. Retornos da educação e o desequilíbrio regional no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 115-133, jun. 2010.

MARINHO, E.; SOARES, F.; BENEGAS, M. Desigualdade de renda e eficiência técnica na geração de bem-estar entre os estados brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, v. 58, n. 4, p. 583-608, dez. 2004.

MAURO, P. Corruption and growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 3, p. 681-712, ago. 1995.

MURRAY, J. A.; CERQUEIRA, D. R. C.; KAHN T. C. Crime and violence in Brazil: systematic review of time trends, prevalence rates and risk factors. **Aggression and Violent Behavior**, v. 18, n. 5, p. 471-483, set.-out. 2013.

RAMIRES, J. C. L. O processo de verticalização das cidades brasileiras. **Boletim de Geografia**, v. 16, n. 1, p. 97-105, 1998.

RAMIRES, J. C. L.; GOMES, E. R. Verticalização litorânea: uma análise preliminar. **Geografares**, n. 3, p. 91-107, 2002.

- ROLNIK, R. *et al.* O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Caderno Metrópole**, v. 17, n. 33, p. 127-154, maio 2015.
- SAIZ, A. The geographic determinants of housing supply. **Quarterly Journal of Economics**, v. 125, n. 3, p. 1253-1296, ago. 2010.
- SALVATO, M. A.; FERREIRA, P. C. G.; DUARTE, A. J. M. O impacto da escolaridade sobre a distribuição de renda. **Estudos Econômicos**, v. 40, n. 4, p. 753-791, dez. 2010.
- SAMPSON, R. J. Crime in cities: the effects of formal and informal social control. **Crime and Justice**, v. 8, p. 271-311, 1986.
- SCORZAFAVE, L. G.; SOARES, M. K. Income inequality and pecuniary crimes. **Economics Letters**, v. 104, n. 1, p. 40-42, jul. 2009.
- SILVA, J. P. G.; CLEPS, G. D. G. Expansão das lojas de bairro e o comércio de autosserviço em Uberlândia-MG. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 39, p. 104-115, set. 2011.
- SOARES, R. R. Development, crime and punishment: accounting for the international differences in crime rates. **Journal of Development Economics**, v. 73, n. 1, p. 155-184, fev. 2004.
- SOARES, B. R.; RAMIRES, J. C. L. O arranha-céu e a modernização da paisagem urbana de Uberlândia. **História e Perspectiva**, n. 12, p. 29-57, jan.-dez. 1995.
- SOUZA, N. O. L. **Análise de impactos do plano diretor em empreendimentos residenciais verticais localizados na macroárea de urbanização consolidada e fora da área de influência do eixo de estruturação da transformação urbana**. 2016. Monografia (Especialização) – MBA em Real Estate: Economia Setorial e Mercados, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- SULIANO, D. C.; SIQUEIRA, M. L. Retornos da educação no Brasil em âmbito regional considerando um ambiente de menor desigualdade. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 1, p. 137-165, mar. 2012.
- UEDA, G. S. **Verticalização das cidades brasileiras: uma desconstrução do espaço social**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 2. ed. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press, 2010.
- XIE, R.; FANG, J.; LIU, C. The effects of transportation infrastructure on urban carbon emissions. **Applied Energy**, v. 196, p. 199-207, jun. 2017.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FBSP – FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Anuário do Fórum Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: FBSP, 2010.

HSIEH, C. T.; MORETTI, E. Housing constraints and spatial misallocation. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 11, n. 2, p. 1-39, abr. 2019.

ROBACK, J. Wages, rents, and the quality of life. **Journal of Political Economy**, v. 90, n. 6, p. 1257-1278, dez. 1982.



## APÊNDICE A

TABELA A.1  
**Coefficientes de correlação 1991: variáveis em logaritmo natural**

	Vetric	Pop	IDH	Ren48	Ren8	Homic	Gini	Frac	Fert	MPD	IDHRen	IDHLong	IDHEdu	Praia	Temp	Precip	Alt	Lat	Longit
Vetric	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pop	0,76	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDH	0,56	0,27	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ren48	0,79	0,83	0,63	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ren8	0,71	0,81	0,53	0,94	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Homic	0,17	0,28	-0,13	0,15	0,14	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gini	0,08	0,11	-0,24	0,15	0,25	0,10	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frac	-0,01	0,20	-0,37	-0,03	0,03	0,38	0,33	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fert	-0,31	-0,24	-0,46	-0,38	-0,34	-0,16	0,31	0,15	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MPD	-0,38	-0,04	-0,67	-0,27	-0,18	0,06	0,41	0,36	0,46	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHRen	0,43	0,22	0,89	0,65	0,60	-0,03	-0,23	-0,34	-0,59	-0,63	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHLong	0,25	-0,03	0,80	0,28	0,20	-0,25	-0,41	-0,43	-0,43	-0,61	0,71	1,00	-	-	-	-	-	-	-
IDHEdu	0,63	0,34	0,97	0,64	0,53	-0,11	-0,17	-0,32	-0,35	-0,62	0,77	0,66	1,00	-	-	-	-	-	-
Praia	0,35	0,30	0,08	0,21	0,19	0,21	0,16	0,10	-0,01	0,03	-0,04	-0,13	0,17	1,00	-	-	-	-	-
Temp	-0,08	0,15	-0,42	-0,04	0,03	0,16	0,45	0,46	0,39	0,60	-0,47	-0,59	-0,29	0,27	1,00	-	-	-	-
Precip	0,21	0,14	0,20	0,18	0,15	0,15	-0,10	-0,05	-0,33	-0,04	0,22	0,20	0,17	0,29	-0,07	1,00	-	-	-
Alt	-0,29	-0,20	-0,02	-0,10	-0,06	-0,19	-0,12	0,07	-0,01	0,02	0,10	0,18	-0,12	-0,78	-0,31	-0,26	1,00	-	-
Lat	0,15	-0,13	0,35	0,01	-0,03	-0,11	-0,36	-0,24	-0,27	-0,68	0,38	0,46	0,26	-0,25	-0,67	-0,19	0,21	1,00	-
Longit	-0,13	-0,18	0,21	0,00	-0,02	-0,06	-0,24	-0,34	-0,24	-0,23	0,33	0,37	0,09	-0,31	-0,27	0,32	0,21	0,14	1,00

Elaboração dos autores.

TABELA A.2

## Coeficientes de correlação 2000: variáveis em logaritmo natural

	Vertic	Pop	IDH	Ren48	Ren8	Homic	Gini	Frac	Fert	MPD	IDHRen	IDHLong	IDHEdu	PIBAgr/PIB	Praia	Temp	Precip	Alt	Lat	Longit
Vertic	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pop	0,77	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDH	0,61	0,28	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ren48	0,79	0,78	0,63	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ren8	0,81	0,79	0,66	0,92	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Homic	0,25	0,29	0,06	0,22	0,21	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gini	0,12	0,20	-0,17	0,15	0,29	0,05	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frac	-0,09	0,12	-0,42	-0,12	-0,12	0,32	0,29	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fert	-0,35	-0,19	-0,53	-0,44	-0,40	-0,08	0,21	0,25	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MPD	-0,46	-0,13	-0,67	-0,47	-0,45	-0,15	0,26	0,33	0,60	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHRen	0,64	0,32	0,94	0,69	0,75	0,15	-0,03	-0,38	-0,56	-0,72	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHLong	0,38	0,05	0,82	0,34	0,36	-0,07	-0,37	-0,54	-0,46	-0,54	0,71	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHEdu	0,61	0,30	0,98	0,62	0,64	0,04	-0,17	-0,36	-0,49	-0,62	0,88	0,75	1,00	-	-	-	-	-	-	-
PIBAgr/PIB	-0,50	-0,50	-0,38	-0,50	-0,44	-0,36	0,25	-0,01	0,36	0,22	-0,36	-0,21	-0,40	1,00	-	-	-	-	-	-
Praia	0,24	0,19	-0,05	0,14	0,16	0,14	0,27	0,11	-0,01	0,06	0,01	-0,11	-0,05	-0,06	1,00	-	-	-	-	-
Temp	-0,21	0,05	-0,58	-0,22	-0,17	0,03	0,50	0,50	0,46	0,57	-0,54	-0,66	-0,51	0,25	0,27	1,00	-	-	-	-
Precip	0,12	0,15	0,10	0,11	0,10	-0,04	-0,08	-0,05	-0,19	0,10	0,09	0,11	0,10	-0,22	0,19	-0,05	1,00	-	-	-
Alt	-0,11	-0,09	0,20	0,01	-0,01	-0,12	-0,16	0,03	-0,06	-0,08	0,14	0,23	0,20	0,06	-0,73	-0,36	-0,24	1,00	-	-
Lat	0,28	-0,02	0,52	0,22	0,19	0,11	-0,40	-0,27	-0,35	-0,72	0,54	0,50	0,46	-0,20	-0,24	-0,69	-0,18	0,25	1,00	-
Longit	0,00	-0,05	0,37	0,17	0,15	-0,13	-0,18	-0,41	-0,27	-0,20	0,37	0,45	0,30	0,04	-0,28	-0,34	0,33	0,23	0,18	1,00

Elaboração dos autores.

**TABELA A.3**  
**Coefficientes de correlação 2010: variáveis em logaritmo natural**

	Vetic	Pop	IDH	Ren48	Ren8	Homic	Gini	Frac	Fert	MPD	IDHRen	IDHLong	IDHEdu	PIBAgr/PIB	Praia	Temp	Precip	Alt	Lat	Longit
Vetic	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pop	0,79	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDH	0,61	0,30	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ren48	0,79	0,78	0,63	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ren8	0,85	0,82	0,66	0,91	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Homic	-0,03	0,16	-0,44	-0,10	-0,08	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gini	0,32	0,40	-0,05	0,29	0,48	0,21	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frac	-0,07	0,14	-0,28	-0,08	-0,06	0,38	0,24	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fert	-0,40	-0,27	-0,54	-0,51	-0,43	0,17	0,09	0,14	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MPD	-0,46	-0,13	-0,64	-0,44	-0,42	0,18	0,15	0,18	0,53	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHRen	0,67	0,36	0,93	0,70	0,75	-0,33	0,10	-0,29	-0,55	-0,70	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHLong	0,41	0,09	0,83	0,40	0,38	-0,43	-0,30	-0,34	-0,45	-0,62	0,75	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
IDHEdu	0,51	0,27	0,94	0,54	0,56	-0,45	-0,08	-0,20	-0,46	-0,48	0,77	0,68	1,00	-	-	-	-	-	-	-
PIBAgr/PIB	-0,50	-0,49	-0,35	-0,46	-0,40	-0,10	0,09	-0,08	0,39	0,21	-0,33	-0,25	-0,34	1,00	-	-	-	-	-	-
Praia	0,18	0,20	-0,05	0,12	0,17	0,23	0,31	0,09	-0,04	0,07	-0,01	-0,12	-0,04	-0,08	1,00	-	-	-	-	-
Temp	-0,20	0,06	-0,52	-0,20	-0,12	0,40	0,44	0,43	0,40	0,51	-0,50	-0,68	-0,38	0,26	0,29	1,00	-	-	-	-
Precip	0,09	0,14	0,06	0,10	0,08	-0,03	-0,01	-0,06	-0,12	0,18	0,04	0,03	0,10	-0,16	0,21	-0,03	1,00	-	-	-
Alt	-0,09	-0,11	0,17	-0,01	-0,04	-0,32	-0,21	0,07	-0,03	-0,05	0,12	0,21	0,18	0,10	-0,72	-0,37	-0,24	-	-	-
Lat	0,24	-0,03	0,50	0,21	0,15	-0,26	-0,38	-0,18	-0,33	-0,72	0,53	0,62	0,35	-0,22	-0,27	-0,70	-0,21	0,26	1,00	-
Longit	0,04	-0,05	0,34	0,18	0,12	-0,37	-0,20	-0,44	-0,18	-0,09	0,34	0,36	0,27	0,11	-0,27	-0,34	0,33	0,23	0,17	1,00

Elaboração dos autores.

**APÊNDICE B****QUADRO B.1**  
**Regiões metropolitanas analisadas no estudo**

Região metropolitana	Número
Goiânia	1
Vale do Rio Cuiabá	2
Macapá	3
Manaus	4
Belém	5
Santarém	6
Porto Velho	7
Boa Vista	8
Palmas	9
Vitória	10
Belo Horizonte	11
Vale do Aço	12
Rio de Janeiro	13
Baixada Santista	14
Campinas	15
Piracicaba	16
Ribeirão Preto	17
São José do Rio Preto	18
São Paulo	19
Sorocaba	20
Vale do Paraíba e Litoral Norte	21
Agreste	22
Maceió	23
Feira de Santana	24
Salvador	25
Cariri	26
Fortaleza	27
Sobral	28
São Luís	29
Sudoeste Maranhense	30
Campina Grande	31
João Pessoa	32

(Continua)

(Continuação)

Região metropolitana	Número
Patos	33
Recife	34
Natal	35
Aracaju	36
Apucarana	37
Cascavel	38
Curitiba	39
Londrina	40
Maringá	41
Toledo	42
Umuarama	43
Carbonífera	44
Chapecó	45
Florianópolis	46
Foz do Rio Itajaí	47
Lages	48
Norte-Nordeste Catarinense	49
Vale do Itajaí	50
Porto Alegre	51
Serra Gaúcha	52

Elaboração dos autores.

Originais submetidos em: fev. 2020.

Última versão recebida em: jul. 2022.

Aprovada em: jul. 2022.