

LOCALIZAÇÃO INTRAURBANA DAS FAVELAS BRASILEIRAS: O PAPEL DOS FATORES GEOGRÁFICOS.

Vanessa Nadalin

Técnica de Planejamento e Pesquisa– IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Lucas Mation

Técnico de Planejamento e Pesquisa– IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Palavras-chave: Favelas; localização intraurbana; relevo; hidrografia

1. Introdução

Apesar de ser o lar de quase 1 bilhão de pessoas (Un-habitat (2010)), as favelas têm recebido pouca atenção na literatura de economia urbana. Dados sobre favelas são escassos e poucos estudos investigaram o surgimento desses bolsões de pobreza e habitação inadequada a partir de dados consolidados para todo o país. Este trabalho documenta a distribuição espacial e as características sócio-econômicas dos moradores de favelas nas cidades brasileiras e como elas evoluíram ao longo do tempo, a partir do ponto de vista da economia urbana. Salientamos a importância dos fatores geográficos na determinação da localização de favelas.

Durante a segunda metade do século XX, as áreas urbanas brasileiras experimentaram fluxos migratórios significativos de áreas rurais pobres. Os migrantes com menos recursos fixaram residência na periferia ou em áreas centrais vazias, como morros e encostas íngremes, com risco de deslizamento de terra ou áreas inundáveis. Estas áreas seriam inadequadas para a ocupação urbana formal. Assim, as favelas surgiram principalmente sem supervisão do Estado e sem títulos de propriedade do terreno, não seguindo as diretrizes de planejamento urbano e carentes da provisão de serviços públicos como saneamento, educação ou policiamento. A proliferação das favelas tornou-se a raiz de muitos problemas socioeconômicos no país, como os níveis elevados de desigualdade de renda e violência urbana. Apesar da gravidade do problema, a maioria das pesquisas sobre o tema é baseada em estudos de casos e evidências empíricas de coleta não sistematizada e abrangência pequena.

Este trabalho enriquece os fundamentos empíricos do debate sobre o tema, combinando informações de diferentes fontes. Primeiramente, identificamos as informações que descrevem as condições sócio-econômicas de setores censitários nos Censos. Em seguida, usamos um método inovador de teoria dos grafos para compatibilizar os setores dos Censos (2000 e 2010), criando “áreas mínimas comparáveis” (AMCs) de setores censitários, que são apenas ligeiramente maiores do que quarteirões da cidade. Nós combinamos este painel de dados de setores censitários com a classificação de áreas de favelas mais detalhada feita pelo Censo 2000. Assim, nós fornecemos as primeiras estimativas consistentes sobre localização, o crescimento e a evolução das características sócio-econômicas de seus moradores para cada favela no Brasil.

Cabe esclarecer a definição de habitação informal utilizada no trabalho. São unidades habitacionais construídas fora do âmbito das leis que regem o planejamento urbano e a propriedade de terras. Neste caso, a habitação informal pode ser uma favela ou não. No Brasil, não há uma definição oficial de "habitação informal". Mesmo assim, a definição utilizada pelo Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE), em seus recenseamentos demográficos é suficientemente precisa. De acordo com o IBGE, um "aglomerado subnormal" satisfaz três condições: (a) um conjunto de pelo menos 50 unidades habitacionais, (b), ocupação ilegal da terra e (c) urbanização em padrão desordenado e / ou a falta de serviços públicos básicos, como saneamento básico ou energia elétrica. Portanto, o termo "aglomeração subnormal" utilizado no IBGE, corresponde suficientemente a áreas de "favelas". Vamos empregar as palavras habitação informal, aglomerados subnormais e favelas como sinônimos em todo o trabalho.

O trabalho mostra que a dispersão espacial das favelas varia significativamente entre as áreas metropolitanas estudadas. Por exemplo, no Rio de Janeiro e Recife as favelas estão localizadas em áreas bastante centrais. Em outras áreas metropolitanas, como São Paulo, elas estão localizadas na periferia, posicionamento que a lógica dos modelos de cidades monocêntricas da economia urbana justificaria.

Por outro lado, encontramos padrões consideravelmente diferentes entre a localização das unidades formais e informais de habitação. Embora haja uma forte associação negativa entre renda e distância do centro para residentes da área formal, a mesma associação é menos clara para os residentes da área informal. Propomos uma explicação para isso: o papel dos fatores geográficos.

Para explicar estes diferentes padrões de localização foram utilizados dados sobre a topografia do terreno (sensor de satélite STRM), mapas de corpos d'água e da rede ferroviária (Open Street Map). Em primeiro lugar fazemos uma regressão da condição de ocupação da área (habitação formal ou favelas) com relação à distância ao centro da cidade. Encontramos uma relação estatisticamente significativa, porém fraca. Passamos, então, a incluir fatores que as evidências sugerem estar relacionados com a formação de favelas como a inclinação do terreno, áreas suscetíveis a inundações assim como áreas em que a construção é proibida nas margens de ferrovias e rios. Os resultados indicam que áreas com declive íngreme, suscetíveis a deslizamentos de terra, e inundáveis são bons indicadores da presença de favelas. Essa exposição a riscos ambientais explica por que essas áreas se tornam menos atraentes, mesmo quando a sua localização é central. Uma vez que é feito o controle para estes fatores geográficos, há um aumento na significância estatística da distância do centro, como sugere a teoria de economia urbana.

Este trabalho prossegue com a seguinte estrutura. A seção 2 discute a literatura relacionada. A seção 3 descreve a construção do banco de dados. A seção 4 apresenta os fatos estilizados e os comenta. Já a seção 5 resume as principais contribuições.

2. Arcabouço teórico

A inserção deste trabalho na literatura sobre economia urbana tem duas vertentes: (i) fornece evidências sobre as decisões de localização de moradores de favelas e sua associação com fatores geográficos; e (ii) traz informações empíricas sobre o funcionamento dos mercados formais e informais de habitação e suas diferenças.

Dentre as linhas de pesquisas às quais este trabalho está relacionado, encontra-se a de economia urbana. Esta literatura utiliza os estudos de Alonso (1964), Muth (1969) e Mills (1972), o modelo de cidade monocêntrica (AMM), para compreender padrões de localização de moradores de uma cidade. Esses padrões são principalmente identificados na variável que mede a distância para o centro de negócios de cada cidade, a principal característica que descreve a estrutura urbana. Os custos de transporte modificam a quantidade de renda disponível para as famílias gastarem com a moradia e demais gastos. Assim, estes custos são o principal fator que influencia a escolha de localização. Entretanto, vale notar que esta vertente da literatura somente leva em conta o setor formal da economia urbana. Padrões de

localização de famílias moradoras do mercado de habitação formal foram documentados extensivamente nessa linha da literatura. Vários trabalhos têm analisado as variáveis que impactam localização intraurbana de residentes das cidades, principalmente nos Estados Unidos. Glaeser, Kahn, e Rappaport (2008) indicam que melhores serviços de transporte público atraem famílias de baixa renda a viver nos centros urbanos. Kopecky e Suen (2010) mostram que a queda dos preços de automóveis provocou a suburbanização. Para a habitação formal, a renda parece ser o principal determinante da escolha da localização das famílias. Evidências empíricas sobre a relação entre incrementos de renda e espraiamento urbano têm sido documentadas. Por exemplo, Glaeser e Kahn (2004) argumentam que as famílias mais ricas tendem a viver mais longe do centro da cidade, lembrando que esta é a descrição do caso de um país específico, os Estados Unidos.

As limitações do modelo AMM logo foram detectadas. Pouco tempo depois que Alonso (1964) propôs o modelo AMM, Wheaton (1974) já sugeria que a localização espacial das famílias com diferentes níveis de renda não estaria relacionada com os custos de transporte, mas sim com as externalidades urbanas. Duas fontes de externalidades urbanas, a qualidade do bairro e heterogeneidade e qualidade da habitação, são informações importantes que deveriam ser levadas em conta, além da simples variável de distância do centro da cidade. Incorporá-las ao modelo é um desafio teórico ainda não completamente solucionado. Para dar um exemplo, Brueckner e Rosental (2009) encontraram evidências de que mantendo a qualidade da habitação (idade) constante, as famílias mais ricas se localizam em áreas mais centrais que as mais pobres, embora famílias ricas residam mais frequentemente na periferia.

Outra dificuldade é relaxar a hipótese do modelo AMM que diz que o suporte físico da cidade modelada é um plano sem características. Para tanto, um dos caminhos é considerar o papel dos fatores geográficos para explicar padrões de localização. Há uma vasta literatura no campo de geografia econômica que explora esta questão. Em particular para a localização intraurbana das famílias, Saiz (2010) encontra correlações entre altas declividades de terrenos, a quantidade de terrenos disponíveis para ocupação e elasticidades da oferta de habitação.

Este trabalho explora estas duas questões desafiadoras do modelo AMM, pois tanto a qualidade do bairro quanto a qualidade da habitação são diferenciados nas favelas, e os fatores geográficos desempenham um papel singularmente importante na determinação de sua localização.

Outra linha de pesquisa à qual este trabalho está relacionado são os estudos sobre habitação, especificamente a literatura sobre mercados de habitação informais. Trabalhos teóricos propondo modelos do setor informal e suas interações entre os mercados formal e informal são muito escassos, mesmo assim há uma tentativa em Heikkila e Lin (2014). Sob um certo ponto de vista, os mercados formal e informal podem ser considerados como submercados, tanto no sentido de aglomerações de unidades com características semelhantes quanto no sentido de ser uma partição geográfica do território (Bourassa, Hoesli, e Peng (2003). Estes dois submercados são em alguma medida mercados substitutos. Por exemplo, as restrições físicas que limitam a oferta formal de habitação podem levar os preços a subir (Saiz, 2010) o que, por sua vez, pode aumentar a demanda de terras no mercado informal.

Por outro lado, a política de uso do solo é o fator que mais influencia a elasticidade da oferta de habitação (Glaeser, Gyourko, e Saks (2006). Na literatura empírica sobre mercados informais de habitação, há um montante considerável de trabalhos que investigam os impactos da legislação sobre uso do solo nesse mercado. Monkkonen (2013) apresenta o caso da Indonésia, onde a informalidade é uma resposta a uma rigorosa política de regulação do uso do solo. Ainda assim, como a regulamentação é aplicada de maneira flexível, os custos de habitação permanecem baixos. Smolka (2003) analisa o caso da América Latina, onde os terrenos para ocupação formal têm um custo demasiado elevado e é mais rentável urbanizar ou lotear a terra informalmente que formalmente. Este autor reconhece que a regulamentação demasiado rigorosa contribui para que os terrenos formais apresentem preços demasiado altos. Biderman, Smolka, e Sant'Anna (2008) completam esse quadro, trazendo resultados empíricos para o Brasil, que indicam que a legislação sobre uso do solo e padrões de construção podem reforçar outros fatores que contribuem para a habitação informal no Brasil.

Apesar dos esforços de pesquisa descritos acima, ainda não há trabalho focado nas favelas e em como as restrições à oferta de habitação advindas de fatores geográficos afetam porque e onde os terrenos são ocupados informalmente. Este trabalho pretende preencher tal lacuna.

3. Dados

Nós combinamos dados de diferentes fontes. Primeiramente, usamos dados Censitários em alta resolução espacial, agregados ao nível de setores censitários. Além das características demográficas e sócio-econômicas de moradores, o IBGE identifica quais setores censitários são favelas. Utilizando uma nova técnica para corresponder setores censitários do Censo de

2010 aos do censo anterior, 2000, estima-se o crescimento das favelas e as mudanças nas características socioeconômicas no período. Em seguida combinamos os dados censitários com dados de elevação, a fim de avaliar o impacto da topografia sobre a formação de favelas. Finalmente, usamos como fonte de mapas de rios, lagos e ferrovias o “*Open Street Maps*” para testar o impacto de áreas potencialmente inundáveis e proximidade a estradas de ferro na formação de favelas. Descrevemos em seguida cada fonte de dados com mais detalhes e os passos para integrá-las.

a. Dados censitários

Os dados são dos Censos Demográficos de 2000 e 2010. Em particular, usamos o conjunto de dados do Censo agregados por setores censitários (IBGE (2002); IBGE (2012)). Este conjunto de dados é único porque ele é muito preciso espacialmente, mas abrange um conjunto menor de perguntas. As perguntas dos Censos são divididas em dois blocos. O questionário básico é composto por um pequeno conjunto de perguntas sobre idade, sexo, renda, alfabetização e algumas características da casa, sendo aplicado a todos os domicílios pesquisados. Por razões de confidencialidade, as informações coletadas através deste questionário apenas são divulgadas agregadas por setor censitário, que é uma partição do território que abrange de 250 a 350 domicílios. O questionário completo é composto por perguntas mais detalhadas e abrangentes e é aplicada uma amostra menor de domicílios em cada setor censitário. As informações deste questionário são divulgadas individualizadas, no entanto, correspondem a uma unidade espacial muito menos precisa, chamada de "área de ponderação", que corresponde de 1600 a 4000 famílias. O setor censitário é o nível em que as áreas são classificadas como favelas ou áreas regulares. Assim, a nossa análise limita-se as variáveis do questionário de base. No entanto, como explicado abaixo, foi utilizado o questionário completo para ajudar a tornar compatível ao longo do tempo a variável de rendimento.

Foram analisadas favelas nas onze principais regiões metropolitanas brasileiras. Como justificativa para este foco nas metrópoles, identificamos que as favelas são bastante concentradas nesse nível hierárquico urbano. Em 2010 a população em favelas nas metrópoles era de 8,5 milhões de pessoas, 75% do total da população vivendo em favelas. Para a delimitação das regiões metropolitanas utilizada nos guiamos pela classificação da pesquisa REGIC (IBGE, 2008) considerando o município núcleo juntamente com a sua área de

influência. O restante da população favelada, não metropolitana, é predominantemente concentrado (78%) em cidades de médio a grande porte, as capitais regionais, que são cidades que estão a caminho de se tornar metrópoles.

b. Correspondência dos dados censitários entre 2000 e 2010

Várias idiossincrasias evitam a comparação direta dos dados do censo, em diferentes anos, tanto na classificação das áreas de favelas quanto na medição das variáveis de renda.

Várias áreas que sabemos serem favelas não foram classificadas como tal em 2000. Portanto, os dados do censo 2000 subestimam o total da população favelada. Para resolver o problema, primeiro compatibilizamos os dados de setores censitários espacialmente, em seguida usamos essa informação para estimar a população em favelas em 2000, que é compatível com a classificação de 2010.

Os setores censitários podem mudar seus limites devido ao crescimento do número de famílias ou para manter favelas e outras áreas especiais, como setores censitários separados. Para compatibilizar esses limites distintos nos dois períodos do tempo, utilizamos áreas mínimas comparáveis de setores censitários (MCAS), criadas por Mation (2013). Estas são as menores áreas possíveis formadas por agregações de setores censitários cujo perímetro exterior é comum em todos os períodos de tempo. Portanto, essa é a menor partição espacial do território que os dados dos Censos permitem.

A identificação de favelas melhorou no Censo de 2010. A delimitação dos setores censitários começou a ser feita com o auxílio de mapas de arruamento digitais e imagens de satélite de alta resolução. Estas informações foram complementadas com visitas de campo para observar os padrões morfológicos das áreas urbanas. Foram realizadas reuniões com os municípios e os agentes locais, bem como um levantamento da situação da formalização dos títulos de posse dos terrenos em cada área. Como resultado, muitos mais setores censitários foram classificados como favelas.

Nós utilizamos esta melhor classificação e a capacidade de comparar setores censitários ao longo do tempo para determinar quais setores censitários também eram favelas em 2000, independentemente de eles terem sido classificados como favelas em 2000. Este procedimento se baseia em duas premissas: (a) as favelas quando surgem ocupam áreas

anteriormente vazias e (b) as áreas com urbanização formal (lotes bem delimitados, moradias de boa qualidade, acesso a serviços públicos), quase por definição, nunca se degeneram e passam a ser favelas. Assim, um setor censitário cujo perímetro não mudou, mas cuja classificação foi alterada de "área formal" a "favela" entre 2000 e 2010 indica que esta área já era ocupada como favela em 2000. Nós reclassificamos os setores censitários nesses casos como favelas, em 2000. Note-se que o inverso não é verdadeiro. Áreas classificadas como favelas, em 2000, podem ter sido urbanizadas, tornando-se áreas regulares, formais.

Passando para a correspondência das variáveis de rendimentos dos Censos, cabe esclarecer que em 2000 o questionário básico só incluiu perguntas sobre o rendimento do chefe do domicílio, enquanto em 2010 foram incluídos os rendimentos de todos os moradores. No entanto, o questionário completo, administrado às famílias da amostra, continha informações sobre a renda de todos os moradores, tanto em 2000 e 2010. Fizemos, portanto, uma imputação da renda domiciliar em 2000 (e 2010 para consistência) de uma maneira proporcional à distribuição da renda do chefe do domicílio entre os setores censitários com relação a cada "área de ponderação".

c. Topografia

Foram usados dados do Topodata (Valeriano e Rossetti, 2012), que fornece dados sobre declividade média dos terrenos em resolução de 90x90m com base nos dados de elevação do sensor "Shuttle Radar Topography Mission" (STRM). Nós combinamos o arquivo raster contendo a informação da inclinação com os polígonos dos setores censitários e calculamos a declividade média por setor censitário. Este procedimento de geoprocessamento de junção espacial e cálculo da média foram feitos utilizando o software PostGIS.

d. Áreas inundáveis e ferrovias

Um conjunto de relatos de estudos de caso e observação empírica indicam que além das encostas íngremes, as favelas também se localizam em áreas próximas a corpos d'água, que são propensas a inundações ou devem ser protegidas para preservar a qualidade da água, além de faixas de proibição de construção próximas a ferrovias. Como dados oficiais sobre estas feições geográficas são muito heterogêneos em termos de qualidade ou inexistentes, usamos

dados do “*Open Street Maps*”. Este é um projeto baseado em trabalho voluntário, que classifica as estradas, estradas de ferro, parques, corpos d'água, entre outras feições, e permite o acesso total aos dados. Embora os dados no Brasil, em geral, ainda são escassos e é comum a falta de nomes, identificamos que os dados nas áreas metropolitanas possuem qualidade suficiente, especialmente na localização de ferrovias e corpos d'água.

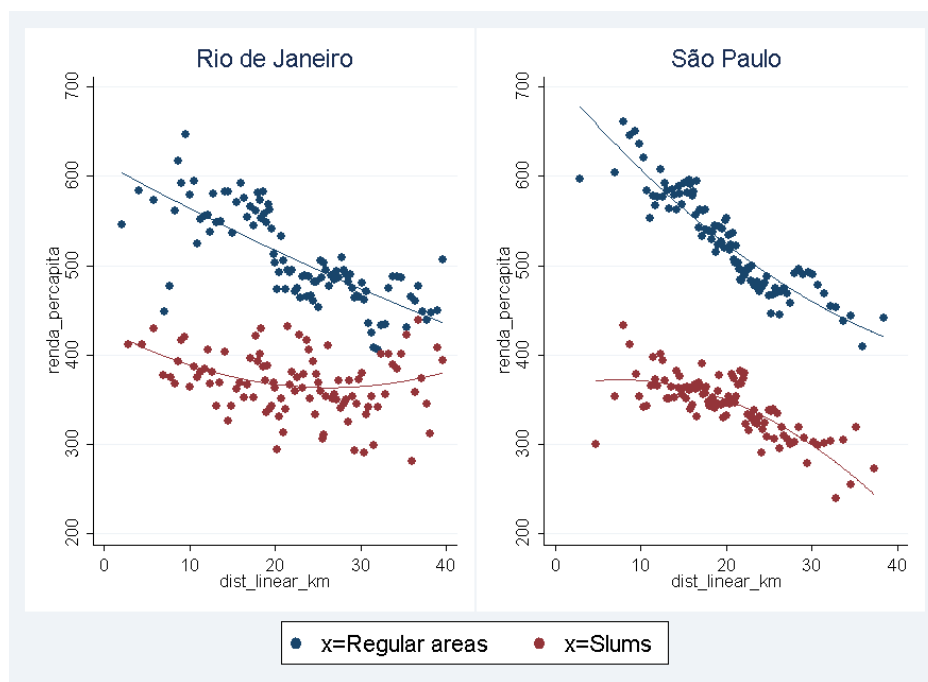
4. Fatos Estilizados

- a. *Fato 1: para a “cidade formal” a renda média cai quanto maior a distância do centro. Esta tendência também se verifica para favelas.*

As cidades brasileiras se assemelham mais às europeias, onde as famílias de alta renda tendem a se localizar mais perto do centro da cidade que as norte-americanas, onde as famílias de alta renda são mais frequentes na periferia. A Figura 1 traz informações que corroboram esse fato, mostrando como o nível de renda varia com a distância do centro da cidade para favelas e áreas regulares. Os rendimentos declinam em locais mais distantes do centro da cidade.

O modelo de cidade monocêntrica, AMM, parece descrever suficientemente bem a área regular. No entanto, para as favelas principalmente do Rio de Janeiro a relação entre renda e distância do centro não é tão clara. Vale ressaltar que para São Paulo a diferença das rendas médias se mantém razoavelmente constante ao longo das diferentes distâncias ao centro, enquanto que para o Rio de Janeiro essa diferença diminui na periferia. Além disso, a variância da renda é mais baixa para o Rio de Janeiro, R\$ 120,5 do que para São Paulo, R\$ 143,5. A Figura 1 sugere que um dos principais fatores que influencia a maior variação da renda é a distância do centro da cidade. São Paulo pode ser visto como mais monocêntrica.

Figura 1: Renda per capita e distância ao centro para favelas e áreas regulares, 2010.



b. *Fato 2: A qualidade da moradia e do bairro são diferentes em favelas. Variáveis sócio-econômicas evoluem de maneira própria no mercado informal de habitação.*

Foi realizada uma regressão de diferenças em diferenças para testar a significância das diferenças nas médias das variáveis sócio-econômicas para dois subgrupos: as favelas e seus vizinhos formais. As equações estimadas são:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 favelas_i + \beta_2 2010_i + \beta_3 favelas_i * 2010_i$$

Onde y são as variáveis sócio-econômicas existentes nos dados do Censo. Dentre elas escolhemos analisar o número total de domicílios, "domicilios"; o percentual de alfabetização entre as crianças de 7 e 8 anos, "alfabetização"; a renda familiar, "renda"; a percentagem de famílias com mais de dois banheiros, "banheiros"; a parcela dos domicílios com abastecimento de água, "água" e a parcela dos domicílios com coleta de esgoto "esgoto". A Tabela 1 apresenta os resultados.

Tabela 1: Resultados da estimação de diferenças em diferenças de variáveis sócio-econômicas em favelas e áreas regulares. (2000 – 2010)

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

	domicílios	alfabetização	Renda	banheiros	água	esgoto
y_2010	134*** (2.21)	0.0805*** (0.0006)	311*** (8,1)	0.0695*** (0.0008)	0.0384*** (0.0009)	0.0484*** (0.0013)
favelas	36*** (5.02)	-0.156*** (0.0020)	-1.140*** (7,1)	-0.163*** (0.0009)	0.0042 (0.0029)	-0.104*** (0.0041)
favelas_2010	-55*** (8.46)	0.0645*** (0.0026)	24** (12,3)	-0.0032** (0.0014)	0.0085** (0.0038)	0.0605*** (0.0056)
Constante	871*** (1.12)	0.7959*** (0.0005)	2.399*** (5,8)	0.2437*** (0.0006)	0.8563*** (0.0007)	0.7121*** (0.0010)
Observações	328380	323429	324686	326276	326276	326276
R ²	0.011	0.084	0.019	0.054	0.006	0.007

Nota: Erros padrão robustos entre parênteses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Com exceção de "água", as médias de todas as demais variáveis são significativamente diferentes, sendo piores para as favelas. A variável "banheiro" indica que a qualidade da habitação é pior nas favelas. Podemos considerar que a "alfabetização" e as variáveis "renda" estão capturando a qualidade do bairro, que é menor nas favelas.

Estas áreas informais também são significativamente diferentes na evolução das variáveis entre os dois anos estudados. Foi uma evolução positiva, as condições ficaram melhores. A qualidade da educação infantil aumentou consideravelmente mais em favelas, comparativamente menos pessoas foram morar em favelas e a cobertura do abastecimento de água e da coleta de esgoto avançou mais em favelas. Há um hiato entre os dois mercados que ficou mais estreito ao longo da década. A única variável em que a evolução das favelas foi pior que a das demais áreas foi a de "banheiros". Esta pode indicar a dificuldade de fazer melhorias incrementais em unidades já construídas, ou também que as unidades já são construídas em qualidade bem inferior às demais áreas.

Esses resultados reforçam a ideia de que favelas e do mercado de habitação formal são dois sub-mercados de habitação distintos. Portanto, é importante levar em conta as interações entre estes mercados, até mesmo algum efeito de substituição. O que acontece a um mercado pode afetar o outro.

- c. *Fato 3: As favelas têm localizações espaciais diferenciadas para cada cidade. Cidades podem ter favelas localizadas perto do centro da cidade ou não.*

O padrão de cidade monocêntrica sugerido pela Figura 1 é mais ou menos claro para diferentes áreas urbanas. O modelo AMM prevê que as funções de densidade de população devem diminuir com a distância do centro da cidade. Em uma cidade como o Rio de Janeiro, onde montanhas, lagos e baías estão localizados dentro do tecido urbano, a função densidade populacional com declínio suave é mais difícil de ocorrer como mostra a Figura 3. Ao mesmo tempo, a função de densidade de população de favelas parece mais concentrada em localidades mais próximas do centro, um indício de que mais de terra pode ser ocupada informalmente nessa região.

Em comparação, apesar do maior vazio demográfico do centro histórico da cidade, as densidades populacionais declinam mais suavemente em São Paulo. Além disso, as suas favelas se encaixam melhor no padrão espacial monocêntrico. Como as Figuras 2A e 2B mostram, esta cidade não está localizada em uma área plana, mas a sua topografia não é tão drasticamente variável como é no Rio de Janeiro.

Figura 2a: Localização das favelas do Rio de Janeiro

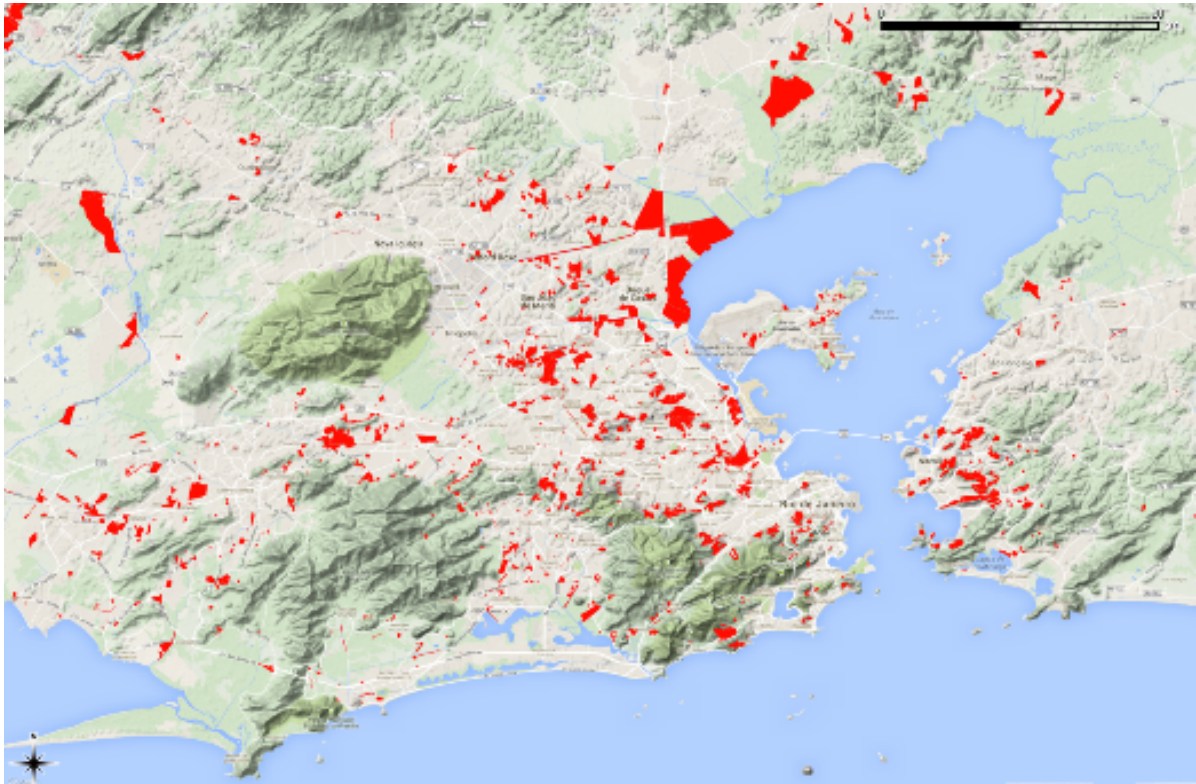


Figura 2b: Localização das favelas de São Paulo

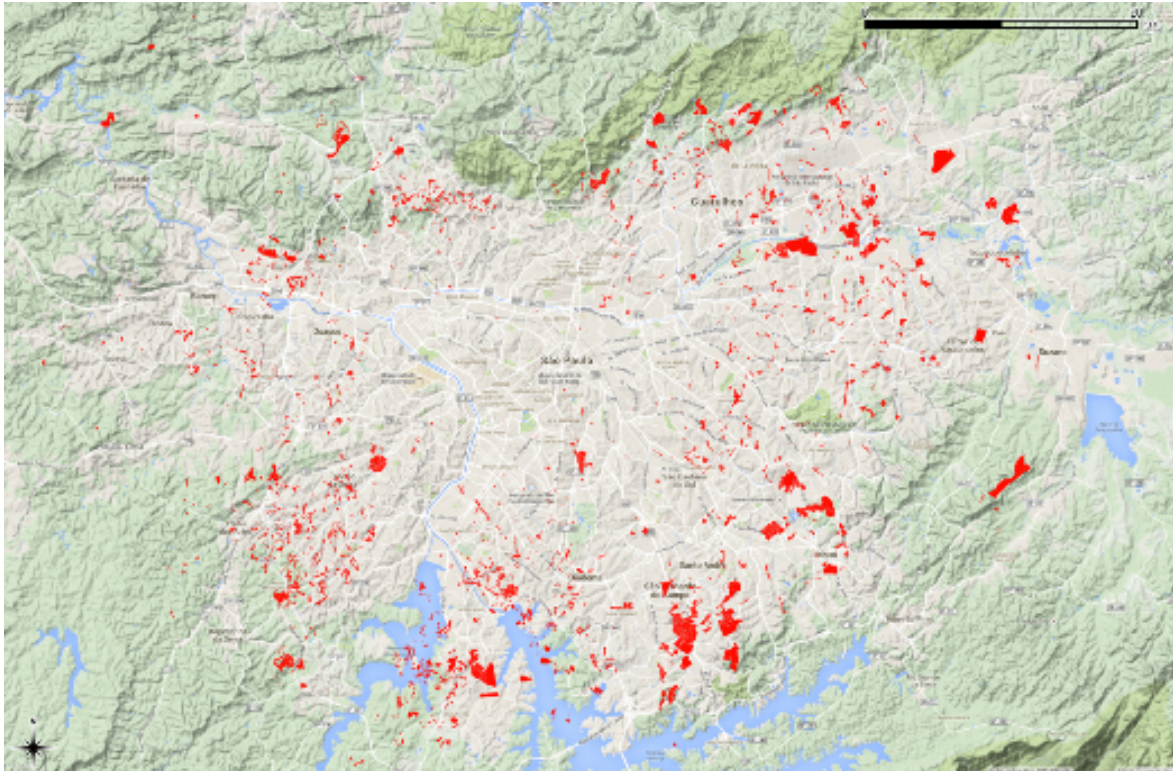
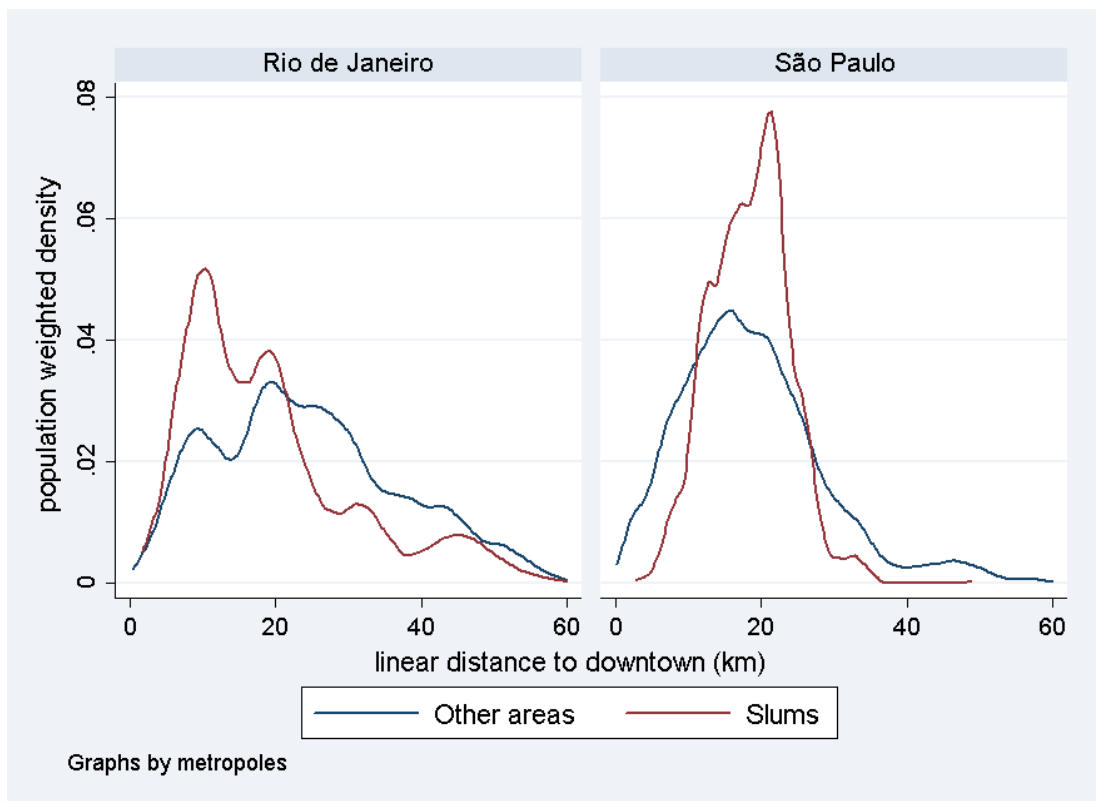


Figura 3: Densidade populacional em favelas e áreas regulares. (2010)



Como as figuras 2 e 3 sugerem, em uma regressão logística simples da condição de ocupação (áreas regulares ou favelas) na distância do centro da cidade, "*distância*", o sinal desta variável é negativo para o Rio de Janeiro e positiva para São Paulo. Os efeitos marginais da regressão logística para 10 metrópoles são apresentados na Tabela 2. Além de São Paulo, o coeficiente de "*distância*" também é positivo e significativo para Manaus. Para outras 5 metrópoles ele é estatisticamente significativo e negativo. O modelo da cidade monocêntrica indica que as famílias mais ricas, moradoras das áreas formais "expulsem" moradores de menor renda dos locais mais centrais, pois pagam preços mais altos para comprar os mesmos terrenos, o que suporta um coeficiente positivo da variável "*distância*".

Como em São Paulo, Manaus tem poucas favelas centrais, além de ser uma cidade bastante plana. O centro da cidade está na costa do rio. Originalmente favelas de Manaus ocuparam as margens dos "igarapés" centrais, córregos que deságuam no rio Amazonas. Mas não há mais terras disponíveis para esse tipo de ocupação, e a grande maioria das favelas hoje ocupam os arredores da cidade. Propomos que o que explica o coeficiente negativo na maioria das metrópoles são suas diferenças dos fatores geográficos. Para estas cidades, a rugosidade dos terrenos em áreas centrais ou a proximidade de corpos d'água devem explicar a localização das favelas.

Tabela 2: Regressão logística simples da condição de ocupação (favelas ou áreas regulares) e distância ao centro. Efeitos marginais por metrópoles. 2010

	distância		
	coeficiente	Erro Padrão	Observações
Manaus	0.0288***	(0.0017)	2377
Belém	-0.0010	(0.0015)	1963
Fortaleza	-0.0090***	(0.0011)	3912
Recife	-0.0000	(0.0007)	4401
Salvador	-0.0097***	(0.0006)	4765
Belo Horizonte	-0.0050***	(0.0005)	7469
Rio de Janeiro	-0.0023***	(0.0002)	19648
São Paulo	0.0003**	(0.0002)	29855
Curitiba	-0.0001	(0.0006)	3783
Porto Alegre	-0.0049***	(0.0006)	4808
Goiânia	-0.0006	(0.0004)	2573
Brasília	-0.0001	(0.0002)	5138

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

d. Fato 4: As condições topográficas e ambientais das áreas de habitação informal são inferiores.

No fato 2 apresentamos como as favelas pode ser consideradas um submercado de habitação. Os mercados formais e informais têm conexões, mas em algum grau, eles estão simplesmente sobrepostos. Em termos de localização, há algumas áreas em que ambos os mercados competem pela mesma terra, uma vez que um terreno que poderia ser urbanizado formalmente acaba sendo urbanizado informalmente. Como justificativas, já vimos que Smolka (2003) argumenta que na América Latina urbanizar terrenos informalmente é mais rentável do que fazê-lo formalmente.

Mesmo assim, continuam valendo as vantagens locais de áreas próximas aos centros, ou seja, os seus menores custos de transporte, e quando estas vantagens são muito altas e os terrenos vazios muito caros, a urbanização informal já não é mais rentável que a formal. Portanto, é razoável que em locais mais centrais o mercado formal "exclua" o informal.

As exceções a esta exclusão são os terrenos centrais que não são urbanizáveis formalmente. No Brasil existe uma lei federal de parcelamento do solo, n. 6.766, que entrou em vigor em 1999, que diz que uma área a ser urbanizada como uma área de habitação não pode ser susceptível a inundações ou com declives superiores a 30%, entre outras proibições. De fato, para todas as metrópoles a declividade média das favelas é de 13%, enquanto em áreas regulares a inclinação média é de 10%. Em termos de áreas inundáveis, 5% das favelas estão a menos de 200 metros das margens dos rios, enquanto que 2,6% das áreas regulares estão.

Para testar o papel destas características geográficas na localização favela, foi realizada uma regressão logística da condição de ocupação da área (áreas regulares ou favelas) sobre a distância do centro da cidade, "*distância*"; a inclinação do terreno, "*declive*"; presença de ferrovia a menos de 200 metros, "*trem*"; presença de margens de rios a menos de 200 metros, "*rios*"; presença de corpos d'água a menos de 200 metros, "*água*". A Tabela 3 apresenta os resultados.

Tabela 3: Regressão logística da condição de ocupação (favelas ou áreas regulares) em variáveis geográficas. Efeitos marginais em metrópoles. 2010.

	distância	inclinação	rios	água	ferrovia	obs
Manaus	0,0250***	0,0116***	0,0340	-0,00730		2377
Belém	0,000632	-0,0628***	0,0844***	0,0607	-0,193	1963
Fortaleza	-0,00897***	0,00256		-0,00687	-0,0258*	3912
Recife	-0,000715	0,00810***	0,0714***	0,0219	0,104***	4401

Salvador	-0,00603***	0,0145***	0,00432	-0,000775	-0,0312	4765
Belo Horizonte	-0,00360***	0,00882***		-0,094***	0,0304***	7345
Rio de Janeiro	-0,00168***	0,00525***	0,107***	-0,113***	-0,0190***	19647
São Paulo	-0,000468***	0,00555***	0,0483***	0,00297	-0,0818***	29855
Curitiba	8,87e-05	-0,00130		-0,0607**	0,0345***	3772
Porto Alegre	-0,00341***	0,00638***	0,0862***	-0,101***	-0,0458*	4808
Goiânia	-0,000473	0,000872**				2413
Brasília	-0,000237	0,00501***		0,0176		4697

Note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Em geral, o coeficiente de "*distância*" é negativo e "*inclinação*" e "*rio*" indicam que essas condições estão mais presentes em favelas. Já comentamos sobre o papel da distância ao centro. Como se previa, os coeficientes de "*inclinação*" e "*rio*" são positivos, sugerindo que esses riscos ambientais estão mais presentes nas favelas. Com relação a "*inclinação*" é curioso como em Belém o sinal é o oposto das demais cidades. Esta cidade é muito plana, portanto, uma ligeira inclinação é vista como uma amenidade urbana valiosa.

A proximidade de "*água*" e "*ferrovias*" em muitas cidades diminui a presença de favelas. Em algumas cidades, como Belo Horizonte, uma grande lagoa está localizada em um bairro nobre, a Pampulha. Em alguns outros, como no Rio de Janeiro, a proximidade a "água" corresponde à orla marítima. Portanto nesses casos esta variável está capturando uma característica de vizinhança que é uma amenidade urbana, ao invés de captar uma proibição à urbanização formal da terra. Já a proximidade de ferrovias não apresentou um sinal preponderante, requisitando uma análise mais detalhada da história urbana de cada caso para descobrir seu papel específico.

5. Conclusão

Uma das principais contribuições deste trabalho é montar um rico conjunto de dados para as favelas brasileiras, trazendo evidências empíricas para o estudo de alguns problemas que de outra forma foram baseadas em estudos de caso isolados. Compatibilizamos dois anos de dados do Censo e mesclamos estas informações com dados de fatores geográficos. As variáveis sócio-econômicas desse conjunto de dados mostram como, apesar de alguns avanços, ainda há uma grande lacuna na comparação entre favelas e áreas regulares. Além disso, as diferenças na qualidade da moradia e qualidade da vizinhança apoiam a visão de que ambas áreas são submercados, justapostos um ao outro.

O foco do trabalho é a localização intra-urbana das favelas. Dependendo das características geográficas das cidades, descobrimos que a localização das favelas é mais ou menos central. Além disso, encontramos evidências de que terrenos muito íngremes e próximos a margens de rios são mais propícios a terem sido ocupados como favelas.

Em certa medida, expor a vida a riscos ambientais são o custo de ter acesso às oportunidades apenas encontradas com a proximidade ao centro da cidade formal. Por outro lado, o "direito à cidade" é uma conquista democrática no Brasil, garantida pela Constituição de 1988. Este, portanto, é um fato empírico que enriquece a discussão política de regularização de favelas, pois traz à tona a questão de como equilibrar as más condições de vida com as vantagens locais das favelas.

6. Referências Bibliográficas

- Alonso, William, and others. 1964. "Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent." *Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent*. <http://www.cabdirect.org/abstracts/19641802976.html>.
- Biderman, Ciro, M. O. Smolka, and Anna Sant'Anna. 2008. "Urban Housing Informality: Does Building and Land Use Regulation Matter?" *Land Lines* 20 (3): 14–19.
- Bourassa, Steven C., Martin Hoesli, and Vincent S. Peng. 2003. "Do Housing Submarkets Really Matter?" *Journal of Housing Economics* 12 (1): 12–28. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1051137703000032>.
- Brueckner, Jan K. & Stuart S. Rosenthal, 2009. "Gentrification and Neighborhood Housing Cycles: Will America's Future Downtowns Be Rich?," *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 91(4), 725-743, November.
- Glaeser, Edward L., and Matthew E. Kahn. 2004. "Sprawl and Urban Growth." *Handbook of Regional and Urban Economics* 4: 2481–2527. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574008004800130>.
- Glaeser, Edward L., Joseph Gyourko, and Raven E. Saks. 2006. "Urban Growth and Housing Supply." *Journal of Economic Geography* 6 (1): 71–89. <http://joeg.oxfordjournals.org/content/6/1/71.short>.
- Glaeser, Edward L., Matthew E. Kahn, and Jordan Rappaport. 2008. "Why Do the Poor Live in Cities? The Role of Public Transportation." *Journal of Urban Economics* 63 (1):

1–24. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119007000046>.

Heikkila, Eric J., and Michael CY Lin. 2014. “An Integrated Model of Formal and Informal Housing Sectors.” *The Annals of Regional Science* 52 (1): 121–40. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00168-013-0578-9>.

IBGE. 2002. “Censo Demográfico 2000: resultados Do Universo Agregados Por Setor Censitário.”

———. 2012. “Censo Demográfico 2010: resultados Do Universo Agregados Por Setor Censitário.”

IBGE, Coord. 2008. “Regiões de Influência Das Cidades.” IBGE. RJ.

Kopecky, Karen A., and Richard MH Suen. 2010. “A QUANTITATIVE ANALYSIS OF SUBURBANIZATION AND THE DIFFUSION OF THE AUTOMOBILE*.” *International Economic Review* 51 (4): 1003–37. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2354.2010.00609.x/full>.

Mation, Lucas. 2013. “Criação de Áreas Mínimas Comparáveis (AMCs) Para Setores Censitários de 1980 a 2010.” texto para discussão - IPEA (no prelo).

Mills, Edwin S. 1972. “Studies in the Structure of the Urban Economy.” <http://eric.ed.gov/?id=ED065300>.

Monkkonen, Paavo. 2013. “Urban Land-Use Regulations and Housing Markets in Developing Countries: Evidence from Indonesia on the Importance of Enforcement.” *Land Use Policy* 34: 255–64. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837713000616>.

Muth, Richard. 1969. “Cities and Housing: The Spatial Patterns of Urban Residential Land Use.” University of Chicago, Chicago.

Saiz, Albert. 2010. “The Geographic Determinants of Housing Supply.” *The Quarterly Journal of Economics* 125 (3): 1253–96.

<http://qje.oxfordjournals.org/content/125/3/1253.short>.

Smolka, Martim. 2003. “Informality, Urban Poverty and Land Market Prices.” *Land Lines* 15 (1): 4–7.

Un-habitat. 2010. *State of the World's Cities 2010/2011: bridging the Urban Divide*. Routledge.

Valeriano, Márcio, and Dilce Rossetti. 2012. “Topodata: Brazilian Full Coverage Refinement of SRTM Data.” *Applied Geography* 32 (2): 300–309. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622811000786>.

Wheaton, William C. 1974. "A Comparative Static Analysis of Urban Spatial Structure."
Journal of Economic Theory 9 (2): 223–37. [http://www.sciencedirect.com/science/article/
pii/0022053174900684](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022053174900684).