

Álvaro de Oliveira D'Antona; Maria do Carmo Dias Bueno

## **DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO E DISPERSÃO URBANA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2010**

Na perspectiva do campo de População e Ambiente (P&A), a presente análise se constrói como parte de um esforço mais amplo de estender os estudos das mudanças no uso e na cobertura da terra (do inglês, Land Use and Land Cover Change - LUCC) para inclusão do rural e do urbano no quadro da organização e distribuição da população no espaço.

A percepção do urbano como um conjunto de configurações de ocupação-uso-cobertura da terra motiva a combinação de duas vertentes dos estudos de P&A no Brasil: o já mencionado campo de estudos de LUCC – geralmente voltado para o meio rural, em estudos do desmatamento na Amazônia – e os estudos das dinâmicas demográficas e ambientais urbanas. Ainda que estes dois grupos se voltem para contextos distintos, seus estudos compartilham dois tipos de preocupações no que tange às variáveis e às dinâmicas populacionais privilegiadas: a distribuição-mobilidade da população e a composição-estrutura dos domicílios<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Para uma análise abrangente da diversidade de temas e abordagens do campo de P&A no Brasil, recomenda-se uma aproximação como a realizada em Marandola Jr. e Hogan (2007).

Neste capítulo, faz-se um exercício analítico sobre a distribuição da população no estado de São Paulo segundo dados do Censo Demográfico 2010 organizados em uma grade com células regulares, a qual se incorporam dados de cobertura da terra<sup>37</sup>. Especificamente, busca-se evidenciar a distribuição desigual da população urbana no estado, sobretudo em decorrência dos aglomerados urbanos.

O uso de uma grade estatística proporciona uma melhor resolução espacial dos dados, posto que os setores censitários tendem a ser maiores do que as células da grade, permitindo superar ou atenuar as limitações verificadas no uso de unidades administrativas e/ou operacionais, conforme apresentado no capítulo 4 (D'ANTONA e BUENO, 2015). Melhorar a resolução espacial dos dados favorece a aderência da camada de variáveis demográficas, como a densidade populacional, à mancha urbana, incluindo a identificação de áreas não ocupadas no interior do tecido urbano. As unidades geográficas regulares e comparáveis favorecem as análises estatísticas, desde os recortes intramunicipais. A padronização das células também favorece análises de recortes maiores, regionais, distintamente do que ocorre com os setores censitários, os quais apresentam grande variação de formatos e dimensões.

Com a sobreposição de distintas camadas de informação, pode-se contrapor a concentração e a dispersão da população a outros componentes relevantes para o entendimento do uso-cobertura da terra, o que revela a diversidade de condições sob o que se classifica oficialmente como rural e urbano.

## 7.1. A GRADE ESTATÍSTICA

Para a representação espacial dos dados e para a execução das análises foram utilizadas células com 37,5 arcos segundos de medida lateral em áreas rurais e células com 7,5 arcos segundos em áreas urbanas, o equivalente no Equador, a aproximadamente 1.150 e 230 metros (BUENO, 2014). Esta distinção decorre da diferença de concentração da população no espaço, privilegiando as áreas urbanas, mais densas, com uma resolução espacial mais alta. A grade regular gerada para o estado de São Paulo (Grade Estatística 1) possui 177.460 células com 37,5 arcos segundos e 670.983 células de 7,5 arcos segundos, totalizando 848.443 células. A

---

<sup>37</sup> Realizado no Laboratório Urbanização e Mudanças no Uso e Cobertura da Terra (I-UM) no contexto do projeto Agregação de dados censitários em uma grade regular para análise da distribuição e de características da população: o caso de São Paulo, 2010 (Auxílio FAPESP: 12/50766-7) e com dados da tese de doutorado defendida no Programa Pós-Graduação em Demografia da Unicamp por Bueno (2014). Os autores agradecem a Thomaz Almeida, aluno do Mestrado Interdisciplinar em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (ICHS-FCA-Unicamp), por seu apoio na fase preliminar do capítulo.

resolução espacial média (DEICHMANN; BALK; YETMAN, 2001) para as unidades de análise pode ser observada na Tabela 7.1: 0,54 km para a Grade Estatística 1 e 1,91 km para a malha de setores censitários.

Unidade de análise	Área (km <sup>2</sup> )	Número de unidades	Resolução espacial média (km)
Estado	248.223	1	498,22
Município	248.223	645	19,62
Setor Censitário	248.223	68.296	1,91
Grade estatística 1	248.223	848.443	0,54
Grade estatística 2	248.223	204.358	1,1

**Tabela 7.1:** Resolução espacial média<sup>38</sup> das unidades geográficas, São Paulo, 2010. Fonte: Adaptado de Bueno (2014).

O mapeamento da distribuição e das características da população no estado de São Paulo, segundo os dados do universo do Censo Demográfico 2010, assim como as análises quanto a padrões de agrupamento ou dispersão de células se deu por um Sistema de Informações Geográficas – software ArcMap, da empresa ESRI – com variáveis relativas aos domicílios ocupados e à população residente. Para a presente análise também foi incluído o uso-cobertura da terra predominante em cada célula, com utilização do Mapa de Cobertura da Terra 2010 - escala 1:100.000, disponibilizado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, e que foi construído com base em imagens de satélite do ano de 2010 (SMA-SP, 2013). Esta classificação do mapeamento de uso-cobertura abrange as seguintes classes: corpos d'água, cobertura arbórea, cobertura herbácea-arbustiva, solo exposto, áreas úmidas, área construída e sombras/nuvens.

A célula foi usada como unidade básica para as análises. A primeira verificação foi a comparação das células com os setores censitários para demonstrar que a grade pode ser uma unidade geográfica mais adequada para a representação espacial da população. Conforme já mencionado, a resolução espacial é melhor; a grade favorece a percepção de padrões de distribuição da população e de suas características que

<sup>38</sup> R O cálculo da resolução espacial média é feito pela extração da raiz quadrada do quociente entre a área de uma região e o número de unidades que compõem esta região (TOBLER, 1997, p. 206-207). Quanto menor o número de unidades, maior a resolução espacial.

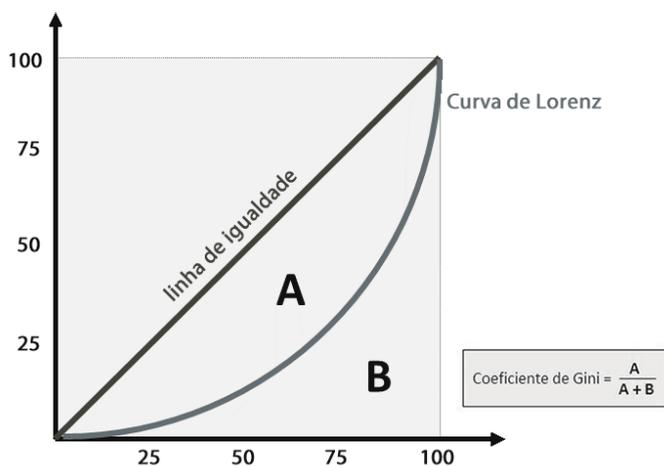
Abordagem de Agregação		Setor censitário	
Técnica	Descrição	N	%
Agregação de pontos	Aplicada em áreas estritamente rurais para as quais existem as coordenadas geográficas dos domicílios visitados pelo censo. Os dados estatísticos foram associados aos pontos dos domicílios e, estes, foram agregados às células.	3.000	4,54
Agregação de faces de quadra	Aplicada em áreas urbanas utilizando os códigos presentes tanto no cadastro de endereços como no mapeamento censitário para localizar os domicílios nas faces de quadra. Nos casos em que a face não estava totalmente inserida dentro de uma única célula foi feita a redistribuição dos dados utilizando-se a regra de proporcionalidade com base na extensão do trecho de logradouro.	53.649	81,17
Incorporação direta de setor censitário	Aplicada aos setores com dimensões menores que as das células da grade e que estão totalmente contidos em uma única célula ou que possuem pelo menos 90% da sua superfície dentro da célula.	1.171	1,77
<b>I. Agregação</b>		<b>57.820</b>	<b>87,48</b>
Abordagem de Desagregação		Setor censitário	
Técnica	Descrição	N	%
Dasimétrica com utilização de malha viária como dado auxiliar	A malha viária foi utilizada como indicador para a existência de residências e, conseqüentemente, para priorizar a distribuição da população agregada por setor censitário. As residências (e a população) foram distribuídas ao longo dos eixos viários e, então, se deu a operação espacial para incorporação dos dados às células sobrepostas a tais eixos.	1.989	3,01
Dasimétrica com classificação de uso/cobertura da terra como dado auxiliar	Os dados de classificação de uso-cobertura das terras com base em imagens orbitais (classes área ocupada e área não ocupada) foram utilizados como uma aproximação para a localização dos domicílios e, conseqüentemente, da população. A população nas áreas ocupadas foi atribuída às células correspondentes, proporcionalmente a sua área.	3.384	5,12
Ponderação zonal	A ponderação zonal simples foi aplicada para transformar os dados de setores censitários para células. O parâmetro utilizado para realizar esta operação foi a área do setor censitário. A quantidade de domicílios (e de população) existentes no setor foi redistribuída para as células de acordo com o percentual de área do setor que estava inserido em cada uma das células.	2.903	4,39
<b>II. Desagregação</b>		<b>8.276</b>	<b>12,52</b>
<b>Total (I+II)</b>		<b>66.096</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de Bueno (2014).

**Tabela 7.2:** Quantificação das abordagens e técnicas para geração da grade estatística por setor censitário, São Paulo, 2010.

não são facilmente identificados quando os dados são apresentados por unidades com forma e dimensão irregular. Isso se aplica principalmente na perspectiva intraurbana, na qual se observa uma melhor aderência à mancha urbana e às porções sem domicílios (vazios no tecido urbano).

A ocupação das células foi analisada a partir da quantidade de domicílios ocupados por célula. A Curva de Lorenz (Figura 7.1) foi utilizada para visualização da distribuição acumulada dos domicílios por células ( $x$  = domicílios ocupados;  $y$  = células). Quanto mais distante é a Curva de Lorenz em relação à Linha de Igualdade ( $45^\circ$ ), pior tende a ser a distribuição das variáveis envolvidas. Além das curvas geradas para o estado e subconjuntos de células, calculou-se o Coeficiente de Gini para a quantidade de domicílios ocupados para avaliar a desigualdade da distribuição dos domicílios na grade estatística. O Gini sumariza quanto a Curva de Lorenz se distancia da linha de equidade (FARRIS 2010). Quanto mais distante for a Curva de Lorenz em relação à Linha de Igualdade, mais próximo de 1 será o Coeficiente de Gini.



**Figura 7.1:** Curva de Lorenz e Coeficiente de Gini. Fonte: Elaborado pelos autores com base em Lorenz (1905).

## 7.2. DISTRIBUIÇÃO DOS DOMICÍLIOS

O crescimento da população residente em áreas consideradas urbanas é uma tendência no Brasil. A Taxa de Urbanização (percentagem da população em área urbana em relação à população total) cresceu em todas as regiões nos últimos cinco censos (Tabela 7.3). Em especial, destaca-se a predominância de população urbana na

região sudeste desde os anos 1970. A concentração da população em áreas urbanas se verifica ainda mais intensamente no estado de São Paulo, conforme apresentado na Tabela 7.4.

	1970	1980	1991	2000	2010
<b>Brasil</b>	55,92	67,59	75,59	81,23	84,36
<b>Norte</b>	45,13	51,65	59,05	69,83	73,53
<b>Nordeste</b>	41,81	50,46	60,65	69,04	73,13
<b>Sudeste</b>	72,68	82,81	88,02	90,52	92,95
<b>Sul</b>	44,27	62,41	74,12	80,94	84,93
<b>Centro Oeste</b>	48,04	67,79	81,28	86,73	88,8

**Tabela 7.3:** Taxa de Urbanização, Brasil e Regiões, 1970-2010.. Fonte: IBGE, Censo Demográfico. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122>. Acesso em: 20 jul. 2015.

Censo	População		
	Total	Urbana	Taxa
<b>1970</b>	17.770.975	14.277.802	80,34
<b>1980</b>	25.042.074	22.196.896	88,64
<b>1991</b>	31.588.925	29.314.861	92,8
<b>2000</b>	37.032.403	34.592.851	93,41
<b>2010</b>	41.262.199	39.585.251	95,94

**Tabela 7.4:** População residente e Taxa de Urbanização, São Paulo, 1970-2010. Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=202&z=t&o=1&i=P> Acesso em: 20 jul. 2015.

O que significa a alta taxa de urbanização do estado de São Paulo em termos espaciais? A seguir são sintetizados os resultados relativos à distribuição da população no estado, conforme os dados da grade estatística anteriormente apresentada.

### 7.2.1. DISTRIBUIÇÃO DOS DOMICÍLIOS OCUPADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

O ganho em resolução espacial proporcionado pela grade estatística tem um efeito bastante positivo na localização das áreas com e sem domicílios ocupados. Considerando-se a grade regular com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado (N=204.358 células), temos que 177 mil delas estão em áreas consideradas rurais e 26 mil em áreas consideradas urbanas. Na Tabela 7.5 pode-se notar que pouco mais de 53% das células da grade estatística não apresenta domicílios ocupados. Apesar das eventuais imprecisões na delimitação de rural e de urbano

pelas células da grade, essa primeira aproximação indica que uma parte expressiva das células sem domicílios ocupados se encontra em áreas rurais.

Células	Rural	Urbano	Total
Com domicílios ocupados	73.791 (36,11%)	21.281 (10,41%)	95.072 (46,52%)
Sem domicílios ocupados	103.669 (50,73%)	5.617 (2,75%)	109.286 (53,48%)
<b>Total</b>	<b>177.460 (86,84%)</b>	<b>26.898 (13,16%)</b>	<b>204.358 (100,00%)</b>

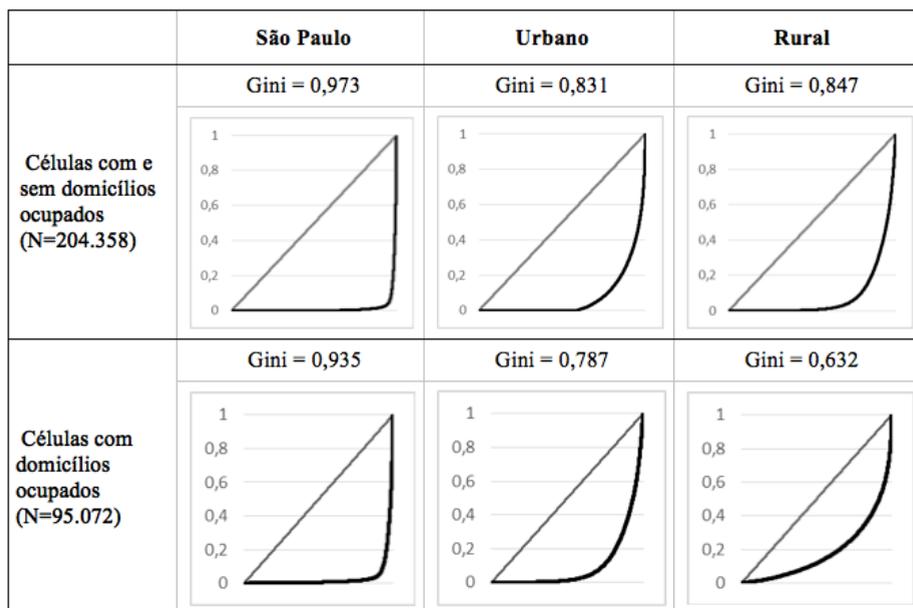
**Tabela 7.5:** Quantidade de células com e sem domicílios ocupados em relação ao total de células, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014) com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado.

Separando o grupo das células em porções rurais das células em porções urbanas, vê-se que 58,42% das células em áreas rurais não apresentam domicílios ocupados, enquanto em áreas urbanas há quase 21% de células sem domicílios ocupados (Tabela 7.6).

Células	Rural	Urbano	Total
Com domicílios ocupados	73.791 (41,58%)	21.281 (79,12%)	95.072 (46,52%)
Sem domicílios ocupados	103.669 (58,42%)	5.617 (20,88%)	109.286 (53,48%)
<b>Total</b>	<b>177.460 (100,00%)</b>	<b>26.898 (100,00%)</b>	<b>204.358 (100,00%)</b>

**Tabela 7.6:** Quantidade de células com e sem domicílios ocupados conforme a situação rural-urbana, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014) com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado.

A ausência de domicílios ocupados em uma expressiva porção do estado aponta para uma distribuição desigual da população. A Curva de Lorenz e o Coeficiente de Gini para a quantidade de domicílios ocupados calculado para toda a grade estatística (células com e sem domicílios ocupados), mostrados no Quadro 7.1, sintetizam a concentração da população no estado de São Paulo (Gini = 0,973), refletindo o papel das células sem domicílios tanto no rural (Gini = 0,847) quanto no urbano (Gini = 0,831). Quando são consideradas apenas as células com domicílios ocupados, o Coeficiente de Gini diminui para 0,935 (estado); 0,787 (urbano) e 0,632 (rural) indicando o desequilíbrio da distribuição dos domicílios também no conjunto das células ocupadas, sobretudo no meio urbano.



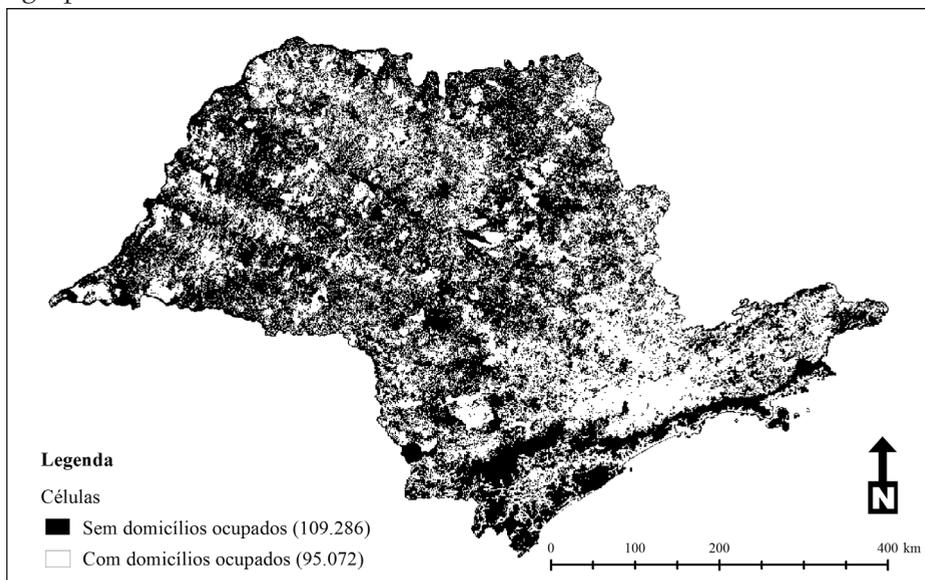
**Quadro 7.1:** Curva de Lorenz e o Coeficiente de Gini para a quantidade de domicílios ocupados, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE 2010) integrados à grade estatística (BUENO, 2014) com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado.

Quanto à distribuição das células sem domicílios ocupados, alguns padrões se destacam na Figura 7.2. As células sem domicílios concentram-se em porções junto ao litoral e no sul do estado. Tais correspondem em sua grande maioria a áreas de conservação (ao sul) e a porções declivosas (ao longo da faixa litorânea). Para que se possa dimensionar o papel das unidades de conservação, cabe notar que a não ocupação de células rurais em unidades de conservação de Proteção Integral (PI) é maior do que a observada no conjunto das células rurais do estado. Em PI, 89% das células não apresentam domicílios ocupados; do total das células rurais, 58% não apresentam domicílios ocupados<sup>39</sup>.

Em direção ao oeste do estado há uma considerável quantidade de células sem domicílios ocupados em comparação à porção do estado em que se encontram as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e Santos e seus entornos, incluindo

<sup>39</sup> As unidades de conservação de Proteção Integral correspondem a 5,1% do total de células rurais de todo o estado, mas a apenas 1,4% das células rurais ocupadas – onde se localiza cerca de 0,04% de toda a população de São Paulo. Nas unidades de Uso Sustentável (US) estão 12,4% das células rurais de São Paulo, sendo 12,2% das células rurais ocupadas – onde se localiza cerca de 0,55% da população do estado.

a faixa que se estende pelo eixo da Rodovia Dutra. Contudo, tais células não constituem grandes extensões de células contíguas e a distribuição das células sem domicílios é fragmentada. Tais células se localizam, essencialmente, em porções de uso agropecuário.



**Figura 7.2:** Células sem domicílios ocupados, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014) com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado.

O cruzamento dos dados de domicílios ocupados com os de cobertura da terra permite fazer várias observações (Tabela 7.7). Primeiro, observamos um percentual alto de domicílios ocupados na classe de cobertura herbácea arbustiva (32,68%), sendo esta classe a predominante na extensão total do estado (64,19%). Observando o mapa com essas duas camadas de informação (uso-cobertura das terras e domicílios ocupados) notamos que esta classe de uso engloba tanto áreas de agricultura e pecuária quanto áreas urbanas não consolidadas, tipicamente localizadas nas bordas das áreas urbanas consolidadas e que apresentam grande quantidade de vegetação rasteira entre as edificações. Isso explica a grande quantidade de células com domicílios ocupados para esta classe, mas, por outro lado, o volume de população e a quantidade de domicílios ocupados são relativamente baixos (12,40% e 11,90%, respectivamente), como mostra a Tabela 7.8.

A classe cobertura arbórea também apresenta um percentual significativo de domicílios ocupados (7,63%), o que num primeiro momento pode causar estranheza. No entanto, analisando mais profundamente os dados e os mapas, observamos que também fazem parte desta classe as áreas urbanas não consolidadas citadas

anteriormente. Isto explica o volume de população registrado nesta classe (4,56%).

Outro dado que merece observação é a pequena quantidade de células com domicílios ocupados encontrada na classe área construída (2,71%). Deve-se ressaltar que embora a quantidade de células seja pequena, a quantidade de domicílios e de população é alta (82,26% e 81,40%, respectivamente) devido a alta densidade de ocupação. A classe área construída, embora tenha uma pequena extensão, representada pelo percentual baixo de células, apresenta uma alta concentração de domicílios ocupados e, conseqüentemente, de população residente.

Classe de cobertura predominante por célula	Células					
	sem domicílios ocupados		com domicílios ocupados		Total	
	N	%	N	%	N	%
área construída	74	0,04	5.528	2,71	5.602	2,74
solo exposto	11.192	5,48	6.368	3,12	17.560	8,59
corpo d'água	4.474	2,19	759	0,37	5.233	2,56
área úmida	107	0,05	26	0,01	133	0,07
cob. herbácea arbustiva	64.393	31,51	66.789	32,68	131.182	64,19
cobertura arbórea	27.408	13,41	15.583	7,63	42.991	21,04
sem informação	1.638	0,80	19	0,01	1.657	0,81
<b>TOTAL</b>	<b>109.286</b>	<b>53,48</b>	<b>95.072</b>	<b>46,52</b>	<b>204.358</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 7.7:** Quantidade de células com e sem domicílios ocupados por classe de cobertura da terra predominante na célula, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014) com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado e Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo – 2010 - escala 1:100.000 (SMA, 2013).

Classe de cobertura predominante na célula						
	domicílios ocupados		população		células	
	N	%	N	%	N	%
área construída	10.341.966	82,260	32.815.944	81,395	5.602	2,741
solo exposto	162.399	1,292	556.866	1,381	17.560	8,593
corpo d'água	31.844	0,253	102.114	0,253	5.233	2,561
área úmida	237	0,002	822	0,002	133	0,065
cob. herbácea arbustiva	1.495.655	11,897	4.999.526	12,401	131.182	64,192
cobertura arbórea	539.721	4,293	1.840.069	4,564	42.991	21,037
sem informação	430	0,003	1.417	0,004	1.657	0,811
<b>TOTAL</b>	<b>109.286</b>	<b>100,000</b>	<b>95.072</b>	<b>100,000</b>	<b>204.358</b>	<b>100,000</b>

**Tabela 7.8:** População e domicílios ocupados por classe de cobertura da terra predominante na célula, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014) com células de 37,5 arcos segundo para todo o estado e Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo – 2010 - escala 1:100.000 (SMA, 2013).

A agregação em células com 1 km de lado, no entanto, não favorece a percepção das porções sem domicílios em áreas urbanas. De acordo com a grade anteriormente apresentada, pouco mais de 79% das células em áreas urbanas apresentam domicílios ocupados. Alternativamente, o uso das células com cerca de 230 m de lado oferece uma melhor resolução espacial para os dados em áreas urbanas, revelando a existência de uma área maior sem domicílios ocupados do que a estimada anteriormente: do total de células identificadas como urbanas (N=670.983), apenas 33,5% apresentam domicílios ocupados (Tabela 7.8).

	<b>Células (N)</b>	<b>Células (%)</b>
<b>Sem domicílios ocupados</b>	445.877	66,5
<b>Com domicílios ocupados</b>	225.106	33,5
<b>Total</b>	670.983	100,0

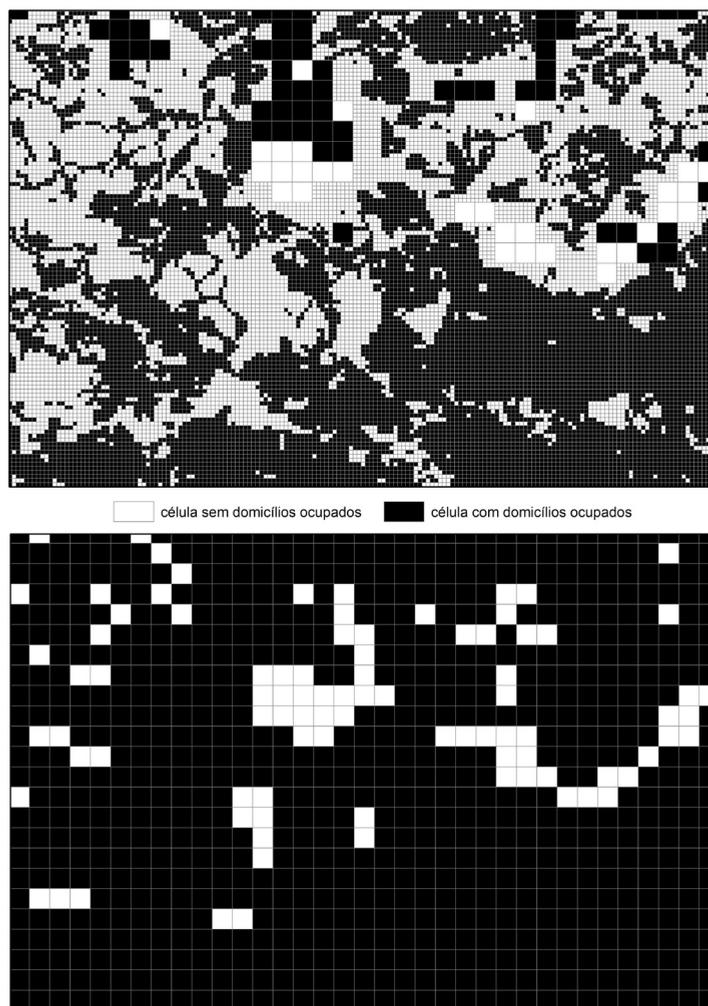
**Tabela 7.9:** Células com e sem domicílios ocupados em áreas urbanas, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014). As células possuem 7,5 arcos segundos e cobrem as áreas consideradas urbanas.

De acordo com a grade estatística urbana, apenas cerca de um terço das células urbanas apresentam domicílios. A diferença em relação ao anteriormente contabilizado decorre da diferença de resolução espacial do dado. As células menores tornam possível distinguir: a) porções sem domicílios ocupados no interior do tecido urbano; b) porções rurais nas franjas do tecido urbano que, por conta do tamanho das células oriundo da classificação com base nos setores censitários, estavam sendo consideradas como urbanas. A Figura 7.3 ilustra os dois tipos de ocorrências.

Levando-se em conta a taxa de urbanização do estado de São Paulo (97%) e o número de células urbanas com domicílios ocupados (N=225.106), estima-se que 97% da população do estado resida em porções que correspondem a, aproximadamente, 4,4% da área total de São Paulo<sup>40</sup>. A concentração dos domicílios ocupados em tal fração do território paulista será considerada a seguir.

### 7.2.2. CONCENTRAÇÃO DOS DOMICÍLIOS OCUPADOS EM ÁREAS URBANAS

A análise a seguir se baseia no subconjunto de 225.106 células com 230 m de lado que apresentam domicílios ocupados em área urbana. O Coeficiente de Gini para a quantidade de domicílios ocupados para tais células é 0,778, bastante próximo ao calculado para a grade com células maiores. Verifica-se, portanto, uma população urbana concentrada, posto que uma fração das células detém boa parte do total de domicílios.



**Figura 7.3:** Resolução espacial das Grades Estatísticas 1 e 2, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014).

A parte superior da figura mostra a Grade Estatística 1, formada por células de 37,5 arcos segundo para a área rural e 7,5 arcos segundos para a área urbana; a parte inferior mostra a Grade Estatística 2, formada por células de 37,5 arcos segundo para todo o estado. A melhor resolução em áreas urbanas da Grade Estatística 1 permite a distinção de células vazias no tecido urbano e também as áreas com ocupação mais esparsa nas franjas do tecido urbano, que correspondem às áreas intermunicipais.

A Figura 7.4 expressa a relação entre o número de domicílios por célula (x) e o número de células ocupadas na área urbana (y) em escala logarítmica. Vê-se uma grande quantidade de células com um pequeno número de domicílios ocupados em cada uma delas e uma tendência decrescente na quantidade células com maior número de domicílios ocupados em cada uma delas. A distribuição dos pontos no gráfico indica que existe uma concentração em determinados grupos de células.

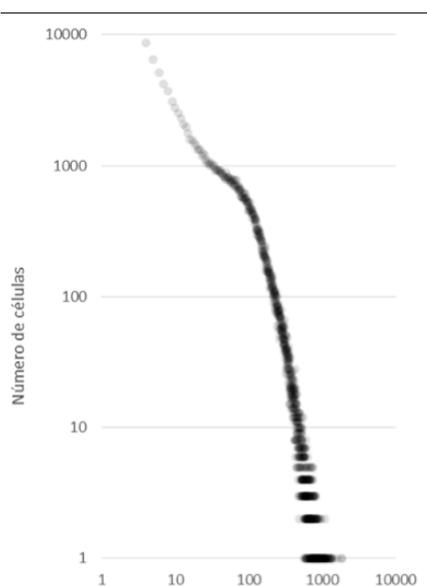
Isso expressa uma grande concentração da população e uma intensa ocupação urbana em partes de um restrito grupo de municípios, sobretudo aqueles das regiões metropolitanas (Figura 7.5). A maior parte das células urbanas (N=200.872) apresenta até 146 domicílios ocupados por célula. No outro extremo, apenas 122 células apresentam 808 domicílios ocupados ou mais.

Nas 225.106 células urbanas com algum domicílio ocupado contam-se 12.231.607 domicílios. A distribuição desigual dos domicílios anteriormente apontada corresponde à concentração dos mesmos em uma pequena porção da área urbana de São Paulo. Calcula-se que (Figura 7.6):

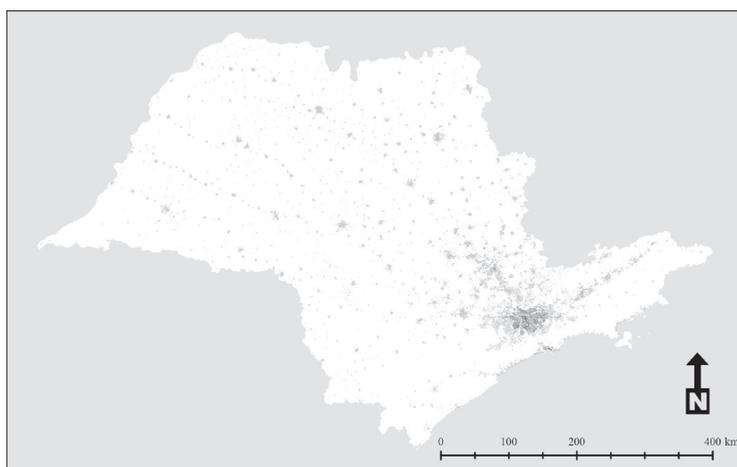
- a) 50% do total de domicílios ocupados está em 89,2% das células com domicílios (aquelas células com até 146 domicílios por célula).
- b) 50% do total de domicílios ocupados concentra-se em 10,8% das células urbanas (aquelas com pelo menos de 147 domicílios por célula);  
A concentração fica ainda mais evidente ao localizarmos subconjuntos com um número menor de células:
- c) 25% dos domicílios está em 3,6% das células urbanas (aquelas com pelo menos 256 domicílios ocupados);
- d) 10% dos domicílios está em 1,0% das células urbanas (aquelas com pelo menos 399 domicílios ocupados);
- e) 5% dos domicílios está em 1,0% das células urbanas (aquelas com pelo menos 517 domicílios ocupados);
- f) 1% dos domicílios está em 0,1% das células urbanas (aquelas com pelo menos 808 domicílios ocupados).

---

<sup>40</sup> Reagregando as células urbanas efetivamente ocupadas em equivalente de área de células maiores, na proporção 1:2,5, conclui-se que as 225 mil células urbanas ocupadas equivalem a 9 mil células maiores, as quais correspondem a 4,4% das 204 mil células da grade estatística do estado.



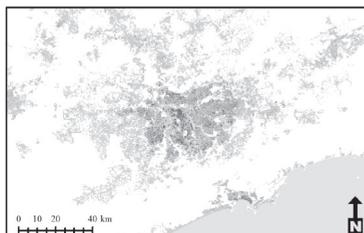
**Figura 7.4:** Frequência de domicílios ocupados por célula, São Paulo, 2010.



**Legenda**

**Domicílios por célula (células ocupadas)**

- 1 - 146 (200.872)
- 147 - 255 (16.062)
- 256 - 398 (5.904)
- 399 - 516 (1.347)
- 517 - 807 (799)
- 808 + (122)



**Figura 7.5:** Distribuição dos domicílios ocupados em áreas urbanas, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014).

Considerando a estimativa de que a área urbana com domicílios ocupados corresponde a 4,4% de todo o estado, temos que metade dos domicílios está em aproximadamente 0,47% da área total do estado, e que 1% dos domicílios está em 0,002%.

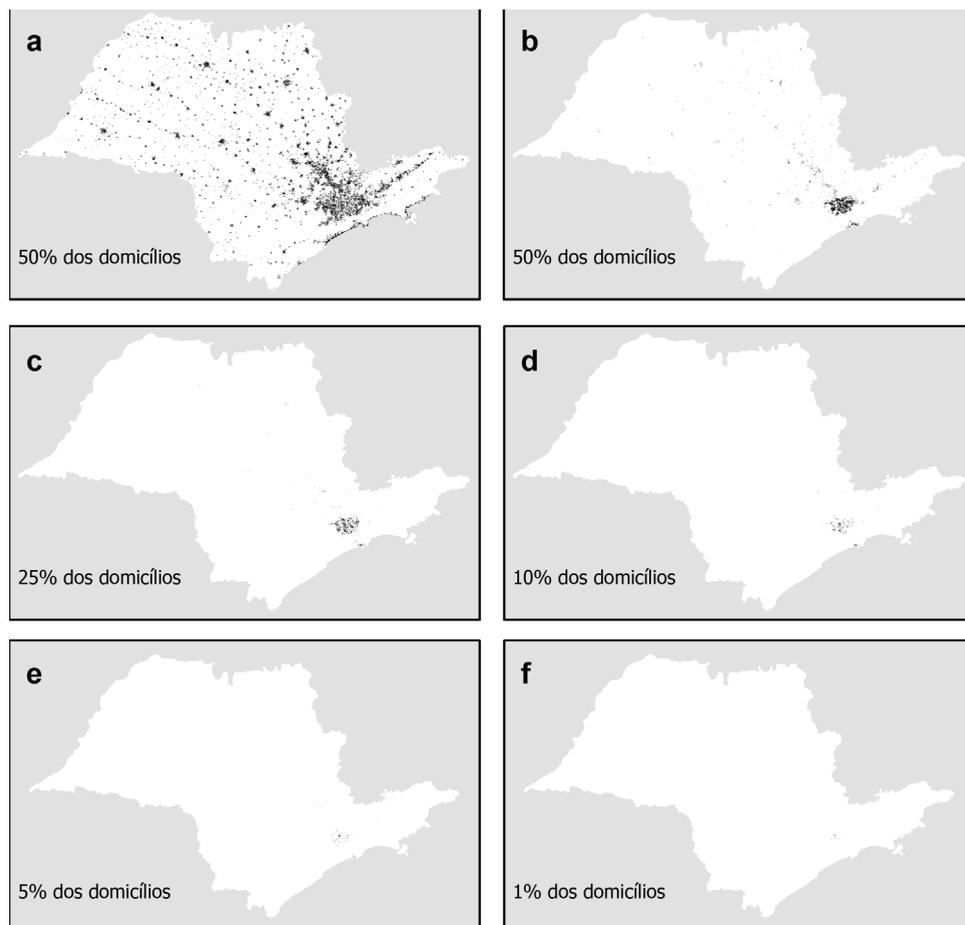
A Figura 7.6 mostra a localização das células conforme suas participações na distribuição dos domicílios ocupados, buscando destacar a concentração da população urbana em relação ao estado.

Cabe, por fim, uma ressalva. Uma maior concentração de domicílios ocupados não significa, necessariamente, uma maior concentração populacional, sobretudo naquelas áreas urbanas em que preponderem domicílios com quantidade de residentes muito abaixo ou muito acima da média. Um número crescente de estudos – ver, por exemplo, ALVES e CAVENAGHI (2010) e OJIMA et al. (2015) – aborda a tendência de diminuição do número de ocupantes por domicílio no contexto urbano. Assim, variações no número médio de moradores por domicílios nas células podem significar discrepâncias entre a distribuição dos domicílios e a distribuição da população residente. É importante observar que tais discrepâncias, quando analisadas no espaço, podem revelar padrões relevantes ao estudo da dispersão da população e da morfologia urbana.

Mesmo que tenhamos optado pelo uso da variável domicílios ocupados, em função do interesse em relacionar a ocupação urbana com a cobertura da terra, é importante mencionar que a grade estatística produzida propicia análises de qualquer variável do universo do censo demográfico. Tomando como exemplo a questão da diminuição do número de moradores por domicílio, relevante para a reflexão sobre transição demográfica e urbana, a Tabela 7.10 contém a distribuição da média de residentes por domicílio por célula em todo o estado. Em pouco mais de 8% das células, existem até 2 moradores por domicílio. Predominam células com mais de 2 moradores por domicílio, sendo que o maior percentual está na faixa 3,1 a 4 moradores por domicílio.

Com um recorte que cobre grande parte da Macrometrópole Paulista (EMPLASA, 2014), a Figura 7.7 mostra a distribuição espacial dos domicílios ocupados, de acordo com a quantidade média de moradores por domicílio, indicando possíveis diferenciações de recortes intraurbanos. Apesar da maior presença de células com 2 a 3 moradores por domicílio, em média, notam-se pequenos conjuntos de células com 1 a 2 residentes por domicílio ao longo de toda a mancha urbana da porção que se estende desde a região metropolitana de São Paulo.

Essa percepção, estimula a expansão do estudo aqui apresentado pela incorporação de outras variáveis. Indicadores como Razão de Sexos e Índice de Envelhecimento, dentre outros, poderão ampliar o potencial de uso da grade para a diferenciação da ocupação intraurbana em estudos posteriores.



**Figura 7.6:** Localização dos domicílios ocupados em áreas urbanas, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014).

A Macrometrópole Paulista corresponde a um “espaço regional” onde estão “as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista, Vale do Paraíba e Litoral Norte e Sorocaba; as Aglomerações Urbanas de Jundiaí e Piracicaba; e a Unidade Regional de Bragantina – ainda não institucionalizada” (EMPLASA, 2014).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício sobre a urbanização no estado de São Paulo com dados integrados em uma grade estatística com células regulares mostra que a melhor resolução e a regularidade das unidades de análise, as células, oferecem um grande potencial analítico, inclusive para análises intraurbanas. A possibilidade de transitar desde

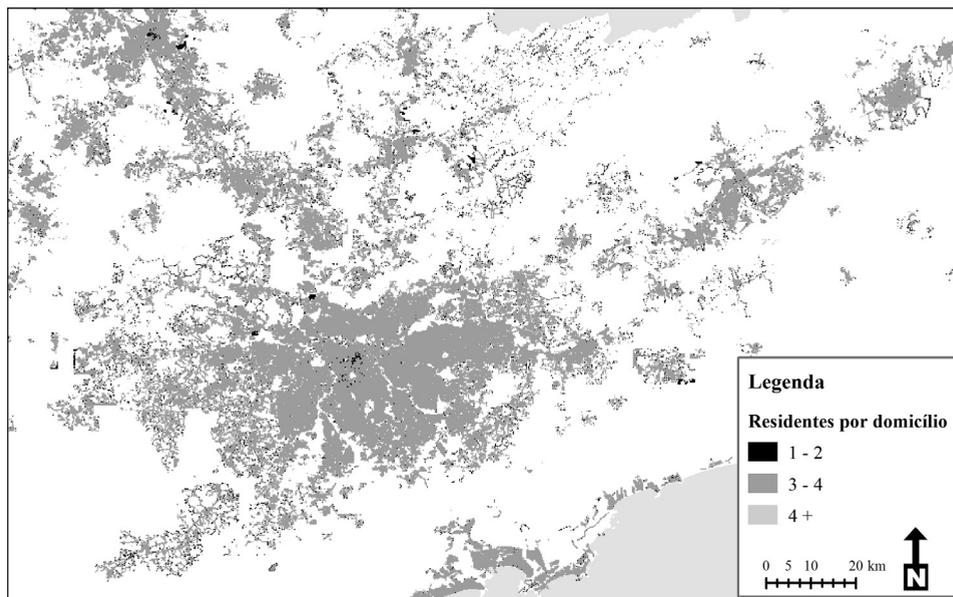
recortes intraurbanos até o estado, utilizando unidades espaciais compatíveis aos vários recortes e camadas de informação facilita a análise espacial e as comparações. Sendo assim, a estratégia aqui adotada para apresentação e análise dos dados pode contribuir para o planejamento urbano e regional, assim como para as reflexões sobre temas e problemas de interesse aos estudos de dispersão e morfologia urbana – ainda que a resolução obtida com as células aqui utilizadas possa ser melhorada em análises exclusivamente intraurbanas.

<b>Residentes por domicílio</b>	<b>Células</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	2.330	1,04
<b>1,1 a 2</b>	16.420	7,29
<b>2,1 a 3</b>	74.255	32,99
<b>3,1 a 4</b>	117.393	52,15
<b>acima de 4</b>	14.708	6,53
<b>Total</b>	<b>225.106</b>	<b>100,00</b>

**Tabela 7.10:** Quantidade de residentes por domicílio para células em áreas urbanas, São Paulo, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014).

As variáveis e medidas utilizadas para a análise da distribuição da população no estado de São Paulo, em 2010, indicam uma grande concentração urbana. Apenas cerca de um terço das células urbanas apresenta domicílios ocupados, de acordo com a grade estatística urbana. A maior parte da população urbana concentra-se em um relativamente pequeno conjunto de células. A sobreposição de dados de cobertura da terra aos dados censitários corrobora tal percepção: a classe área construída, predominante em um percentual baixo de células, apresenta uma alta concentração de domicílios ocupados e, conseqüentemente, de população residente. Mesmo nas porções com maiores concentrações de domicílios ocupados, nota-se diferenciação na distribuição dos domicílios por células. Os dados apontam para diferenciações intraurbanas que devem ser melhor exploradas em futuros estudos.

Apesar de não poder ser ainda explorada esta possibilidade, a mesma grade pode ser aplicada a censos futuros, o que permitirá comparações também ao longo do tempo. No caso dos censos anteriores, por não contarem com dados georreferenciados, grades similares em dimensões podem ser aplicadas, contudo, a transposição dos dados demográficos deverá se dar exclusivamente por técnicas de desagregação, as quais exigem maior processamento, sem oferecer, necessariamente, resultados tão precisos e acurados quanto aos obtidos por agregação.



**Figura 7.7:** Residentes por domicílio para células em áreas urbanas. Detalhe de parte da Macrometrópole Paulista, 2010. Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) integrados à grade estatística (BUENO, 2014).

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. E. D., CAVENAGHI, Suzana, Barros, LFW. A família DINC no Brasil: algumas características sociodemográficas. Textos para Discussão, Escola Nacional de Ciências Estatísticas, v.30, p.1 - 34, 2010.
- BUENO, M. C. D. Grade estatística: uma abordagem para ampliar o potencial analítico de dados censitários. Tese (Doutorado), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP. 2014.
- BUENO, M. C.; D'ANTONA, A. Avaliação de métodos de desagregação para geração de grades de população. Revista Espinhaço, v. 3, p. 127-137, 2014.
- D'ANTONA, A.; BUENO, M. C. Grades estatísticas no estudo da dispersão urbana – superação dos limites das unidades administrativas e operacionais censitárias In OJIMA, R.; MARANDOLA Jr, E. (Org.) Dispersão urbana e mobilidade populacional - Teoria, Método e Evidências. Blücher. 2015. (Capítulo 4).
- DEICHMANN, U.; BALK, D.; YETMAN, G. Transforming Population Data for Interdisciplinary Usages: From Census to Grid. CIESIN. 2001. (Working Paper).
- EMPLASA. Plano de Ação da Macrometrópole Paulista 2013-2040 : política de desenvolvimento da macrometrópole, volume 1 / [Secretaria da Casa Civil]. -- 1. ed. -- São Paulo : EMLASA, 2014
- FARRIS, F. The Gini Index and Measures of Inequality. The American Mathematical

- Monthly. Vol. 117, No. 10. p. 851-864. 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 – Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011.
- LORENZ, M. O. Methods of measuring the concentration of wealth, J. Amer. Statist. Assoc. 9 209– 219. 1905.
- MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D.J. Em direção a uma demografia ambiental? Avaliação e tendências dos estudos de população e ambiente no Brasil. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 24, n. 2, p. 191-223, jul./dez. 2007.
- OJIMA, Ricardo; MONTEIRO, Felipe Ferreira; NASCIMENTO, Tiago Carlos Lima do. Urbanização dispersa e mobilidade no contexto metropolitano de Natal: a dinâmica da população e a ampliação do espaço de vida. urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana. vol.7, n.1, p. 9-20. 2015.
- SMA - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo – 2010 - escala 1:100.000. 2013. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/mapa-de-cobertura-da-terra-do-estado-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 18 set. 2013.
- TOBLER, W. R.; DEICHMANN, U.; GOTTSEGEN, J.; MALOY, K. World Population in a Grid of Spherical Quadrilaterals. International Journal of Population Geography, vol. 3, p. 203–225, 1997.

