

Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil

André Rodrigo Farias ¹
Rafael Mingoti ²
Laura Butti do Valle ³
Cláudio A. Spadotto ⁴
Elio Lovisi Filho ⁵

Introdução

Atualmente, as cidades representam a forma de ocupação do território que concentra a moradia da maior parte da população humana em praticamente todas as partes do mundo, responsáveis por reunir um conjunto significativo de serviços públicos e privados, de produção industrial e trocas comerciais, de intenso intercâmbio cultural, de aglomeração de pessoas e de capital.

O Brasil conheceu, durante o século XX, uma intensa transformação em seu processo de ocupação territorial. Segundo dados dos Censos Demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 1950 o Brasil apresentava o total de 51,9 milhões de pessoas, sendo que 32,2% viviam em áreas urbanas e 63,2% em áreas rurais. Já no ano de

2010, o país registrou a soma de 190,7 milhões de pessoas, com 84,3% da população em áreas urbanas e 15,6% em áreas classificadas como rurais. Essa rápida e intensa transformação no processo de configuração territorial do Brasil exigiu uma reorientação nas políticas públicas e fez emergir novas pautas prioritárias para o desenvolvimento do país.

Nos dias atuais, sobretudo a partir da emergência da globalização e das novas tecnologias da informação, as distinções conceituais entre o urbano e o rural são tema de relevantes discussões na literatura acadêmica (ver VEIGA, 2002 e SPOSITO & WHITACKER, 2006). No entanto, mesmo reconhecendo a importância desse debate, este trabalho define o urbano a partir de sua representação concreta no território, isto é, as áreas urbanas foram classificadas a partir do reconhecimento de estruturas que caracterizam a paisagem típica de cidades como, por exemplo,

¹ Geógrafo, MSc. em Geografia, Analista da Embrapa Gestão Territorial, Campinas, SP. E-mail: andre.farias@embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Dr. em Ciências, Analista da Embrapa Gestão Territorial, Campinas, SP. E-mail: rafael.mingoti@embrapa.br

³ Graduanda em Geografia, Unicamp, estagiária da Embrapa Gestão Territorial. E-mail: laura.vbutti@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Ph. D. em Ciência de Solo e Água, Pesquisador da Embrapa Gestão Territorial, Campinas, SP. E-mail: claudio.spadotto@embrapa.br

⁵ Bacharel em Informática, MSc. em Informática, Analista da Embrapa Gestão Territorial, Campinas, SP. E-mail: elio.filho@embrapa.br

aglomeração de residências, loteamentos com arruamentos definidos e concentração de construções industriais. Trata-se, portanto, de definir o urbano a partir da identificação de sua manifestação concreta na paisagem e restringir o conceito à sua dimensão estritamente física.

A relevância de localizar, delimitar e quantificar as áreas urbanas do Brasil reside nas diversas possibilidades de utilização dessa informação para subsidiar o planejamento de políticas públicas no país, na medida em que mais do que 80% da população brasileira atualmente concentra-se nesses locais. Desse modo, todo o planejamento de oferecimento de serviços públicos, de infraestrutura de transportes e a própria divisão do território pelas diferentes atividades econômicas deve considerar essa realidade na formulação de suas estratégias de ação.

Por outro lado, o mapeamento das áreas urbanas do país pode subsidiar diversas ações de pesquisa nos mais diferentes campos do conhecimento. Por exemplo, estudos epidemiológicos podem fazer uso dessa informação para modelar a difusão de determinada enfermidade, medidas de controle de dispersão de pragas podem considerar a localização das áreas urbanas para planejar a instalação de postos de fiscalização ou mesmo estudos ambientais tem a possibilidade incluir a variável urbana em suas modelagens. No que se refere à agricultura, as áreas urbanas se estabelecem como limite óbvio à expansão física da produção agrícola e por isso podem ser inseridas em abordagens cujo objetivo está em determinar possíveis áreas de expansão de determinada cultura.

Verifica-se, portanto, que o potencial de uso dos mapeamentos urbanos é bastante amplo. Deste modo, o objetivo desse trabalho centrou-se na identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil, visando gerar um conjunto temático de informações georreferenciadas, que pode ser integrado a outras variáveis de análise em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), bem como elaborar um produto cartográfico de representação dos espaços urbanos atualmente existentes no Brasil.

Materiais e Métodos

Para a identificação e mapeamento das áreas urbanas do país, utilizou-se a base de setores censitários que integraram o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE. Segundo esse instituto, define-se o setor censitário como “a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do território nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do país” (IBGE, 2011, p.4). Na classificação dos setores censitários, o instituto considera, em situação urbana, “as áreas, urbanizadas ou não, internas ao perímetro urbano das cidades (sedes municipais) ou vilas (sedes distritais) ou as áreas urbanas isoladas” (IBGE, 2011, p.19).

A base dos setores censitários foi integrada a um Sistema de Informação Geográfica por meio do software ArcGIS 10.3 e os setores censitários classificados como rural foram filtrados e removidos do conjunto. Os demais setores censitários, classificados como urbanos, representados por diversos polígonos em cada um dos municípios do Brasil, foram confrontados com imagens de satélite recentes e de alta resolução espacial e disponibilizadas por meio do map service World Imagery na plataforma ArcGIS Desktop 10.3.

A confrontação entre os setores urbanos e as imagens de satélite permitiu, com elevada confiabilidade, a validação de consistência do dado, isto é, a verificação dos setores censitários urbanos e sua capacidade de representação das áreas urbanas existentes concretamente na paisagem. De modo geral, observou-se que os setores urbanos possuem localização coerente com as áreas urbanas efetivamente existentes. No entanto, no que se refere à acurácia de delimitação do polígono de representação da área urbana, notou-se um número significativo de inconsistências. Em outras palavras, significa que, em grande parte das demarcações dos setores urbanos, existiam áreas extensas não urbanizadas, com presença de agricultura, matas nativas, pastagens e outras formas de ocupação não coerentes com sua respectiva classificação.

É importante ressaltar, entretanto, que parte das inconsistências verificadas pode estar relacionada

com a própria definição de situação urbana adotada pelo IBGE e anteriormente apresentada, uma vez que esta admite a inclusão de áreas não urbanizadas na classificação do setor censitário urbano, desde que essas áreas sejam internas ao perímetro urbano definido oficialmente por lei municipal. Em outros casos, no entanto, o limite do setor censitário urbano excedia em várias vezes a área urbana efetivamente existente, o que pode causar potenciais distorções na execução das políticas públicas e planejamento de pesquisas censitárias.

A fim de determinar, com nível elevado de exatidão, as áreas urbanas identificadas na paisagem, realizou-se um ajuste de demarcação do limite urbano para cada um dos municípios brasileiros. Esse ajuste, realizado em ambiente SIG, respeitou a seguinte ordem de execução:

- 1) Confrontação do limite do setor censitário urbano do Censo Demográfico de 2010 com a área urbana efetivamente existente a partir de interpretação visual de imagens de satélite de alta resolução espacial;
- 2) Uma vez identificado algum nível de distanciamento entre os limites, realizou-se um ajuste cartográfico na delimitação do limite urbano por meio de digitalização manual dos polígonos. O critério para essa delimitação foi a inclusão de áreas urbanas concretas na paisagem e reconhecidas na imagem de satélite e exclusão, no máximo nível de detalhamento possível, das áreas não urbanizadas. A escala cartográfica utilizada para execução do ajuste foi de 1:50.000 para cada um dos municípios brasileiros, garantindo, dessa forma, uma elevada exatidão na representação do fenômeno. No caso da representação de pequenas áreas e que, portanto, exigem maior detalhamento da delimitação, escalas maiores foram utilizadas, variando entre 1:2.000 até o limite máximo estabelecido (1:50.000).

Resultados

A partir da aplicação da metodologia anteriormente descrita, elaborou-se um arquivo vetorial com a representação de todas as áreas urbanas do Brasil associadas a uma tabela descritiva que inclui a quantificação da área urbana de cada município. Além disso, a tabela apresenta respectivamente o nome de cada município, sua população total, urbana e rural no Censo Demográfico de 2010 e população estimada pelo IBGE no ano de 2015, além de incluir seu respectivo geocódigo municipal, o que permite que essa informação seja integrada facilmente a outro conjunto de dados temáticos.

A área urbana do Brasil, estabelecida por essa metodologia apresentou o total de 54.077 km², calculada no software ArcGIS 10.3, no Sistema de Referência SIRGAS2000 e Projeção Cônica Equivalente de Albers. Esse total corresponde a 0,63% da área oficial do Brasil, ainda que concentre a ampla maioria da população nacional. A diferença entre a área urbana ajustada e a área urbana dos setores censitários urbanos originais utilizados no Censo Demográfico de 2010 (104.515 km²) totalizou 50.438 km².

Iniciativas anteriores para mapeamento da área urbana do país foram realizadas e seus resultados são coerentes com este trabalho. Miranda et al. (2005) realizaram a estimativa e o mapeamento da área urbanizada do Brasil por meio de dados censitários, imagens de satélite de média resolução espacial (Landsat ETM) e procedimentos estatísticos, e quantificaram a área efetivamente urbanizada do Brasil em 21.285 km². Nesse mesmo ano, o IBGE apresentou o produto "Áreas Urbanizadas do Brasil – 2005" em que elaborou três tipos de produtos distintos: mapeamento de grandes concentrações urbanas; mapeamento das áreas urbanizadas dos municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes; e mapeamento das áreas urbanizadas dos municípios costeiros. Esses três produtos integrados apresentaram a soma de 20.669 km² de áreas urbanizadas, situando-se muito próximo ao estudo anterior. Cabe ressaltar, no entanto, que no caso do mapeamento realizado pelo IBGE, nem todas as áreas urbanas foram objeto de análise conforme as três categorias citadas anteriormente, ainda que sejam aquelas de maior representatividade da realidade urbana do país.

A diferença observada entre os dois estudos anteriores, realizados no ano de 2005, e este trabalho, provavelmente está associada não apenas ao intervalo temporal de 11

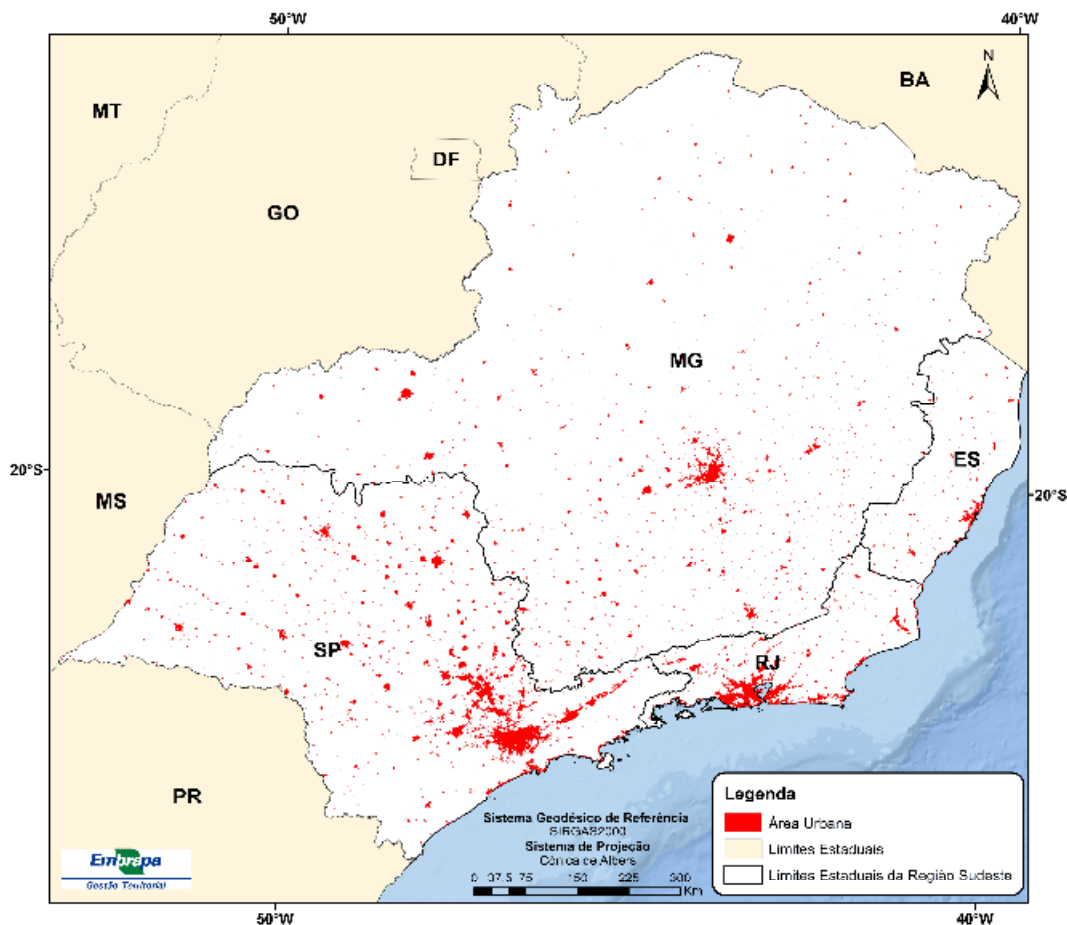


Figura 1. Áreas urbanas mapeadas na região Sudeste do Brasil.

anos entre as pesquisas, mas também relaciona-se com a própria metodologia utilizada, visto que atualmente há uma ampla oferta de imagens de satélite de alta resolução espacial. Em outras palavras, a diferença não se refere apenas à expansão urbana ocorrida no período, mas também decorre do maior detalhamento na delimitação dos polígonos possibilitado pelas imagens de satélite de alta resolução espacial.

A Tabela 1 lista os 20 municípios com as maiores áreas urbanas do Brasil. Assim como nos estudos anteriores, São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília ocupam as três primeiras colocações.

Além de representar numericamente as manchas urbanas existentes no país, a elaboração do arquivo vetorial georreferenciado dos limites urbanos possibilitou a localização espacial e a representação cartográfica dessas áreas em todo o território nacional. A título de exemplo, a Figura 1 apresenta as áreas urbanas, dispostas na cor vermelha, existentes na região Sudeste do Brasil.

O arquivo vetorial de mapeamento das áreas urbanas do Brasil está disponível em formato shapefile para download no site da Embrapa Gestão Territorial (Seção de Publicações) e poderá ser integrado a diferentes Sistemas de Informação Geográfica e associado a outros conjuntos de dados georreferenciados.

Referências

IBGE. Base de Informações do Censo Demográfico 2010: resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro: MPOG, 2011.

Tabela 1. Lista dos 20 municípios com as maiores áreas urbanas do Brasil em 2015.

Município	UF	Área Urbana (km ²)	Município	UF	Área Urbana (km ²)
1) São Paulo	SP	950	11) Fortaleza	CE	285
2) Rio de Janeiro	RJ	925	12) São Luís	MA	283
3) Brasília	DF	889	13) Salvador	BA	260
4) Manaus	AM	427	14) São José dos Campos	SP	258
5) Goiânia	GO	422	15) Cuiabá	MT	244
6) Curitiba	PR	412	16) Ribeirão Preto	SP	229
7) Campinas	SP	356	17) Campos dos Goytacazes	RJ	222
8) Campo Grande	MS	332	18) Teresina	PI	218
9) Belo Horizonte	MG	314	19) Camaçari	BA	207
10) Porto Alegre	RS	306	20) Sorocaba	SP	206

IBGE. Áreas urbanizadas do Brasil – 2005. Rio de Janeiro: MPOG, 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/geografia_urbana/areas_urbanizadas/default.shtm?c=8>. Acesso em: 05 jun. 2016.

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G. GUIMARÃES, M. Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SPOSITO, M.E.B.; WHITACKER, A. M. (Org). Cidade e campo: relações e contradições entre urbano e rural. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

VEIGA, J. E. Cidades imaginárias. O Brasil é menos urbano do que se calcula. Campinas: Editora Autores Associados, 2002.

Comunicado Técnico, 4

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gestão Territorial
Av. Soldado Passarinho, 303, Fazenda Chapadão.
CEP 13070-115, Capinas, SP
Fone: (19) 3211-6200
www.embrapa.br/gestao-territorial

1ª edição
1ª impressão (2017): versão on-line



Comitê de publicações

Presidente: Mirian Therezinha Souza da Eira
Secretário-Executivo: Rosângela Galon Arruda
Membros: Alba Chiesse da Silva, Helena Sicoli, Ivan Sérgio Freire de Sousa, Eliane Gonçalves Gomes Assunta, Rosana Hoffman Câmara, Chang das Estrelas Wilches, Marita Féres Cardilo, Otávio Valentim Balsadi, Jeane de Oliveira Dantas

Expediente

Editoração eletrônica: Alexandre Conceição
Normalização Bibliográfica: Alexandre Conceição
Revisão de texto: Nilda Maria da Cunha Sette