

Áreas Urbanizadas do Brasil

2019

Notas técnicas

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia

Paulo Roberto Nunes Guedes

Chefe da Assessoria Especial de Estudos Econômicos

Rogério Boueri Miranda

**INSTITUTO BRASILEIRO
DE GEOGRAFIA E
ESTATÍSTICA - IBGE**

Presidente

Eduardo Luiz G. Rios Neto

Diretora-Executiva

Marise Maria Ferreira

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas

Cimar Azeredo Pereira

Diretoria de Geociências

Claudio Stenner

Diretoria de Tecnologia da Informação

Carlos Renato Pereira Cotovio

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Carmen Danielle Lins Mendes Macedo

Escola Nacional de Ciências Estatísticas

Maysa Sacramento de Magalhães

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Geociências

Coordenação de Meio Ambiente

Therence Paoliello de Sarti

Ministério da Economia
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Meio Ambiente

Áreas Urbanizadas do Brasil

2019

Notas técnicas



Rio de Janeiro
2022

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

ISBN 978-85-240-4548-6

© IBGE. 2022

Por decisão editorial, a partir do ano de referência de 2019, a publicação passou a ser divulgada em duas partes. A primeira parte corresponde a um informativo que apresenta comentários analíticos ilustrados com cartogramas, tabelas e gráficos sobre os principais resultados da pesquisa, e é disponibilizada tanto em meio impresso como em meio digital (formato pdf) no portal do IBGE na Internet. A segunda parte, objeto deste documento, traz considerações de natureza metodológica sobre o levantamento e é veiculada apenas em meio digital (formato pdf) no portal.

Sumário

Apresentação	5
Introdução	6
Procedimentos operacionais	8
Identificação das áreas urbanizadas.....	8
Estrutura de classificação.....	11
Comparações entre os dois mapeamentos: 2015 e 2019.....	19
Recortes territoriais adotados.....	25
Disseminação dos resultados.....	27
Referências	28

Convenções

-	Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento;
..	Não se aplica dado numérico;
...	Dado numérico não disponível;
x	Dado numérico omitido a fim de evitar a individualização da informação; Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado
0; 0,0; 0,00	numérico originalmente positivo; e
-0; -0,0; -0,00	Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente negativo.

Apresentação

Com o lançamento deste estudo, o IBGE visa retratar e mensurar, por meio do mapeamento, a distribuição e a extensão das manchas urbanas do País, bem como avaliar a sua expansão nos últimos anos. As áreas urbanizadas foram mapeadas segundo uma modelagem geográfica que permite avançar na observação dos diferentes padrões espaciais das áreas edificadas ou morfologicamente urbanizadas, ao mesmo tempo em que se aprofundam análises atreladas às principais questões urbanas da atualidade.

A presente edição, referente ao mapeamento realizado para o ano de 2019, traz diferenças metodológicas em relação às duas anteriores, resultando em maiores complexidade temática e abrangência espacial do estudo. Destacam-se, em especial, as alterações ensejadas pela disponibilidade de produtos do sensoriamento remoto capazes de retratar, de forma sistemática, a completude do Território Nacional. Assim, o IBGE divulga a classificação das áreas urbanizadas, de acordo com o seu adensamento, em áreas densas e pouco densas, conforme categorização já consolidada em metodologias anteriores, e, como inovação, destaca-se o aumento do escopo territorial do mapeamento das áreas urbanizadas do País que, anteriormente, era realizado somente em suas Concentrações Urbanas - cidades com mais de 100 mil habitantes. Além disso, acresceu-se à construção conceitual do presente estudo a categoria de loteamentos vazios, constituídos por áreas que não possuem ocupação e circulação que caracterizam o modo de vida urbano, mas que representam a intervenção antrópica e apontam para um indicativo das frentes de expansão do fenômeno.

Ressalta-se a importância, nesta ocasião, da divulgação dos dados geoespaciais e estatísticos, de forma integrada e nacionalmente padronizada, de modo a fornecer insumos de base, tanto para a aplicação no ordenamento territorial dos Municípios brasileiros, como para as políticas públicas em escala estadual e nacional. Esse marco também se apresenta em momento propício para uma visão nacional da Nova Agenda Urbana – NAU e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, em especial o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis. Consiste, também, em potencial subsídio para pesquisas e estudos de avaliação da velocidade da expansão urbana e do consumo de solo pela urbanização, das discussões sobre cidades espraiadas ou compactas e para compreender a distribuição, estrutura urbana e a direção do desenvolvimento urbano. Portanto, o mapeamento de áreas urbanizadas é de grande importância para o planejamento urbano, distribuição populacional, análise de cobertura e uso da terra e levantamentos ambientais.

Claudio Stenner
Diretor de Geociências

Introdução

A organização do espaço geográfico reflete, nos dias de hoje, as várias dinâmicas sociais, econômicas, políticas e ambientais que se desenvolveram durante o Século XX e as duas primeiras décadas do Século XXI. Pode-se citar, nesse contexto, o aumento do fluxo de informações, de ideias, de mercadorias e de valores monetários em nível global, de forma sem precedentes. Nesse sentido, as Cidades tiveram um papel decisivo na construção de um mundo globalizado, uma vez que funcionam como *hubs* de transmissão de todo tipo de ordens e bens, motivo pelo qual protagonizaram uma forte expansão e concentração de população nos últimos 150 anos.

A apreensão e o acompanhamento do fenômeno urbano tornam-se, assim, centrais para o entendimento da sociedade e do território brasileiros ao longo do tempo. Entre as diversas formas de abordagem da temática urbana e dos padrões espaciais resultantes, o monitoramento das áreas urbanizadas é uma das mais importantes, pois revela o quanto da paisagem permanece ou é transformado para padrões típicos do que se entende como urbano, como a densidade de construções, a presença de arruamentos e outras infraestruturas de circulação de pessoas, o espaçamento de áreas preservadas, entre outros aspectos. Nesse sentido, a publicação *Áreas Urbanizadas do Brasil* disponibiliza uma representação espacial, obtida a partir da interpretação de imagens de satélite, do fenômeno urbano, com o objetivo de retratar e mensurar, por meio do mapeamento, a forma, a distribuição e a expansão da urbanização. Outro aspecto refere-se à modelagem geográfica do fenômeno, que, mediante a categorização das feições mapeadas segundo uma construção conceitual explícita, permite avançar na observação das transformações dos padrões de áreas urbanizadas, ao mesmo tempo em que se aprofundam análises em seus conteúdos, resultando em quadros de referência diversos atrelados às principais questões urbanas.

Pode-se citar, nesse contexto, a chamada “agenda urbana”, que consiste em um conjunto de preocupações e demandas de planejamento alinhadas às necessidades dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, preconizados pelas Nações Unidas, notadamente o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis); da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, estabelecidos pela Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (United Nations Summit on Sustainable Development), realizada em 2015; e da Nova Agenda Urbana, pactuada na III Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável (United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development), conhecida como Habitat III, realizada em 2016.

A identificação das áreas urbanizadas neste mapeamento é balizada pela presença de um espaço vivido de relações que são conformadas por formas espaciais típicas do fenômeno urbano, como vias de trânsito e de circulação de pessoas, edificações, adensamento e proximidade, ou seja, áreas construídas dentro de padrões de edificação e distribuição que permitem relações diárias de vizinhança e possibilitam que o relacionamento das pessoas ali presentes caracterize um modo de vida urbano.

As áreas de loteamentos vazios também foram observadas na presente edição desse mapeamento, com ano de referência de 2019, por representarem a intervenção antrópica que aponta para uma tendência de crescimento da forma urbana, de interesse

para o monitoramento no longo prazo, mesmo que ainda não sejam, segundo a acepção conceitual presente, consideradas áreas urbanizadas, uma vez que não possuem os elementos de ocupação, vizinhança e circulação necessários para a conformação do que configura um modo de vida urbano.

A metodologia ora utilizada leva também em conta a dimensão temporal do fenômeno da urbanização, ao utilizar como base a classificação estruturada no mapeamento realizado na edição anterior do estudo, com ano de referência de 2015 (IBGE, 2017), com o propósito de garantir a comparabilidade entre os anos de referência. Além das áreas comparáveis, houve a inclusão de novas áreas ao mapeamento e de novas categorias, frutos de melhorias metodológicas detalhadas na próxima seção.

É importante comentar que o presente estudo também possui como referência a sua primeira edição, divulgada em 2005, a qual realizou o mapeamento nos Municípios com população acima de 300 000 habitantes (IBGE, 2005). Entre as duas primeiras edições, 2005 e 2015, contudo, ocorreram grandes avanços metodológicos e operacionais, os quais tornam imprópria a comparabilidade das informações resultantes, em termos de áreas. No mapeamento de 2005, foram utilizadas imagens do Satélite CBERS-2B, com resolução espacial de 20 m, enquanto no de 2015, imagens dos Satélites RapidEye, com resolução espacial de 5 m, o que permitiu um maior detalhamento das feições zonais.

O presente mapeamento, com ano de referência de 2019, também passou por alterações metodológicas, relacionadas, principalmente, à disponibilidade do insumo de imagens de sensoriamento remoto, frutos de contínuas mudanças das geotecnologias para o imageamento da superfície terrestre nos últimos anos. Assim sendo, foram utilizadas imagens provenientes do Satélite Sentinel-2/MSI, com resolução espacial de 10 m como insumo-base. Portanto, há ressalvas e procedimentos específicos na comparabilidade desses dados, os quais serão tratados, a seguir, na seção **Procedimentos operacionais**.

Devido à relevância do tema no Brasil e no mundo, salienta-se que o IBGE tem por objetivo manter o mapeamento de áreas urbanizadas atualizado periodicamente, de modo a permitir o acompanhamento de sua evolução, sempre com a devida documentação relacionada às mudanças na metodologia que porventura se façam necessárias.

Procedimentos operacionais¹

Com o propósito de explicitar os procedimentos operacionais realizados na identificação, delimitação e classificação das áreas urbanizadas, são descritos, a seguir, de forma prática, as etapas e os parâmetros utilizados ao longo do mapeamento, com vistas à transparência e publicidade da metodologia adotada no estudo, contribuindo, assim, para o seu uso mais adequado.

Identificação das áreas urbanizadas

O mapeamento das áreas urbanizadas foi realizado por meio da interpretação visual de imagens para a delimitação das feições, identificadas de acordo com os elementos de forma (geometria dos objetos) e padrão (arranjo espacial) específicos. Para tal, foram utilizados um aplicativo de Sistema de Informação Geográfica - SIG livre e de código aberto e o serviço de imagem gerado a partir de insumos do Satélite Sentinel-2/MSI, com resolução de 10 m, referentes ao ano de 2019, para a interpretação e a vetorização. Para dirimir dúvidas, foram consultadas, eventualmente, imagens orbitais de alta resolução da plataforma Google Earth/Google Maps, carregáveis no SIG como camada auxiliar.

Além da interpretação de imagens, as áreas urbanizadas foram identificadas tendo como apoio e referências as seguintes camadas de informação, disponibilizadas pelo IBGE, em formato vetorial:

- **Áreas Urbanizadas do Brasil 2015**

As áreas urbanizadas das Grandes e Médias Concentrações Urbanas (IBGE, 2017), interpretadas sobre mosaico de imagens do Satélite RapidEye, para o período de 2011 a 2014, serviram como camada de informação de base, a partir da qual se criou um campo de comparação para avaliar a evolução das áreas urbanizadas onde elas já tinham sido mapeadas nesse período de referência, além da adição de novas áreas onde ainda não tinha sido realizado o mapeamento.

- **Malha de Setores Censitários: Brasil 2019**

A Malha de Setores Censitários (IBGE, 2020b) foi utilizada com atributos que permitem uma aproximação do fenômeno urbano. Entre todas as categorias definidas na metodologia do mapeamento, foram estabelecidos como Setores Censitários de interesse para o mapeamento de áreas urbanizadas aqueles que se enquadraram em alguma das cinco categorias:

- Área urbana com alta densidade de edificações;
- Núcleo urbano, que inclui as antigas Áreas Urbanas Isoladas e os Aglomerados Rurais de Extensão Urbana, considerados na metodologia do Censo Demográfico, bem como os conjuntos habitacionais e condomínios, mesmo em áreas rurais;

.....
¹ Pretende-se apresentar, em edição futura, um glossário dos termos adotados no mapeamento das áreas urbanizadas, cujos verbetes estão sendo discutidos e elaborados pelas áreas técnicas envolvidas no estudo.

- Aglomerado Rural: Povoado, que constitui um Aglomerado Rural sem caráter privado ou empresarial, ou seja, não vinculado a um único proprietário de terra e caracterizado pela existência de comércio e serviços;
- Aglomerado Rural: Núcleo, que constitui um Aglomerado Rural vinculado a um único proprietário de terra (empresa agrícola, agroindústria, usina etc.); e
- Aglomerado Rural: Lugarejo, que constitui um Aglomerado Rural que não dispõe dos serviços ou equipamentos urbanos definidores dos Povoados e que não está vinculado a um único proprietário.

A partir dessa orientação, foram delimitadas as áreas com mais de 10 edificações que se encontravam dentro das categorias de interesse dos Setores Censitários para as áreas urbanizadas anteriormente apontadas, bem como as que se encontravam em distância menor que 3 km desses Setores Censitários².

As áreas construídas que não estavam inseridas nos Setores Censitários de interesse para as áreas urbanizadas só foram mapeadas quando havia mais de 50 domicílios, cuja distância entre si era de, no máximo, 50 m, ou de 150 m para igrejas, mercados, escolas e outros estabelecimentos não residenciais.

As áreas de localidades indígenas que cumprem esses mesmos parâmetros também foram consideradas no mapeamento, observando-se o padrão de edificações, como casas de alvenaria e arruamentos. Áreas onde o padrão de construção fosse constituído por ocas ou elementos e formas diferentes daqueles considerados como constituintes do modo de vida urbano, no presente estudo, não entraram na tipificação de áreas urbanizadas.

• Municípios e Regiões Geográficas Imediatas 2019

A divisão político-administrativa em nível de Municípios e as Regiões Geográficas Imediatas (IBGE, 2020c) foram os limites utilizados para a organização de blocos de trabalho e a condução do mapeamento. As Regiões Geográficas Imediatas foram utilizadas para a divisão do trabalho de mapeamento pelos membros da equipe técnica (Figura 1).

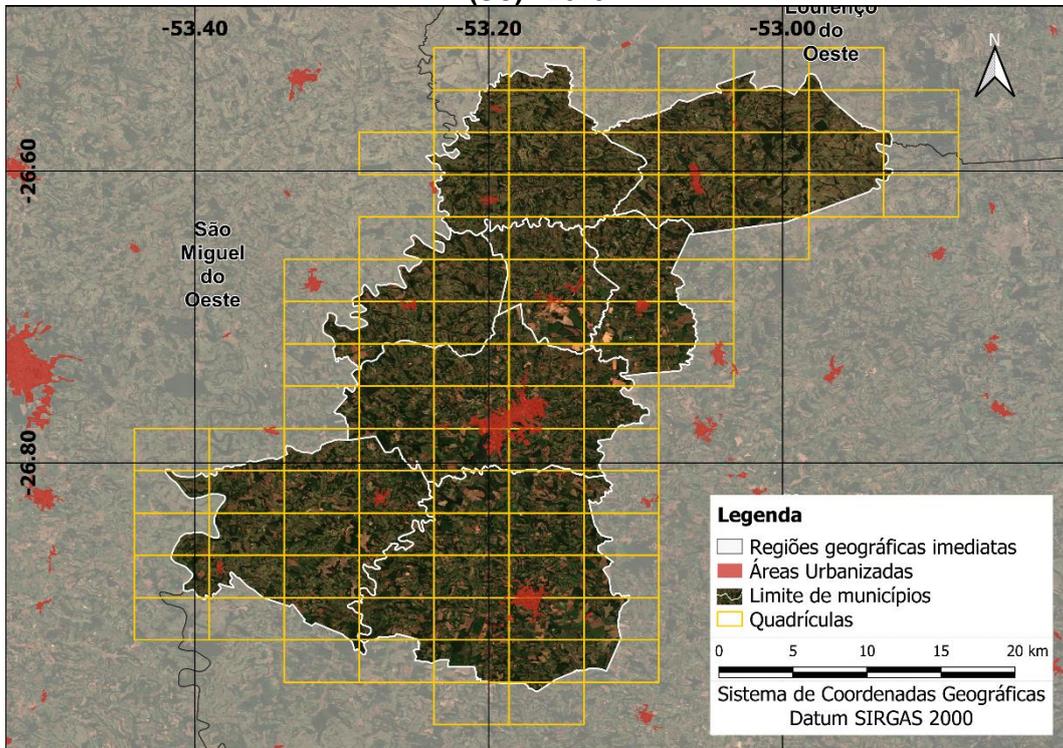
Cada Região Geográfica Imediata foi subdividida em quadrículas adjacentes de aproximadamente 18 km² (Figura 2), constituindo a unidade de referência para avaliação das imagens de satélite e identificação/delimitação das áreas urbanizadas. A quadrícula auxiliou os técnicos a perpassar todo o Território Nacional e forneceu um *zoom* adequado ao mapeamento, uma vez que fixava a escala cartográfica de visualização em tela (aproximadamente 1:13 000) para delimitação dos polígonos.

Os limites municipais contidos em cada Região Geográfica Imediata, sobretudo aqueles que se agrupam em Concentrações Urbanas (Municípios e Arranjos Populacionais com mais de 100 000 habitantes), também foram utilizados, pois seus limites possibilitaram a observação do mapeamento das áreas urbanizadas realizado em

² Em nota, a publicação *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil* aponta que “a distância de 3 km é adotada como máxima por se considerar que, para percorrê-la a pé, demora-se em torno de 30 minutos. Acredita-se que uma distância maior impacta nas relações diárias de convívio, o que não caracterizaria uma integração, ao se considerar somente o critério das distâncias entre as manchas urbanizadas principais” (IBGE, 2016, p. 22).

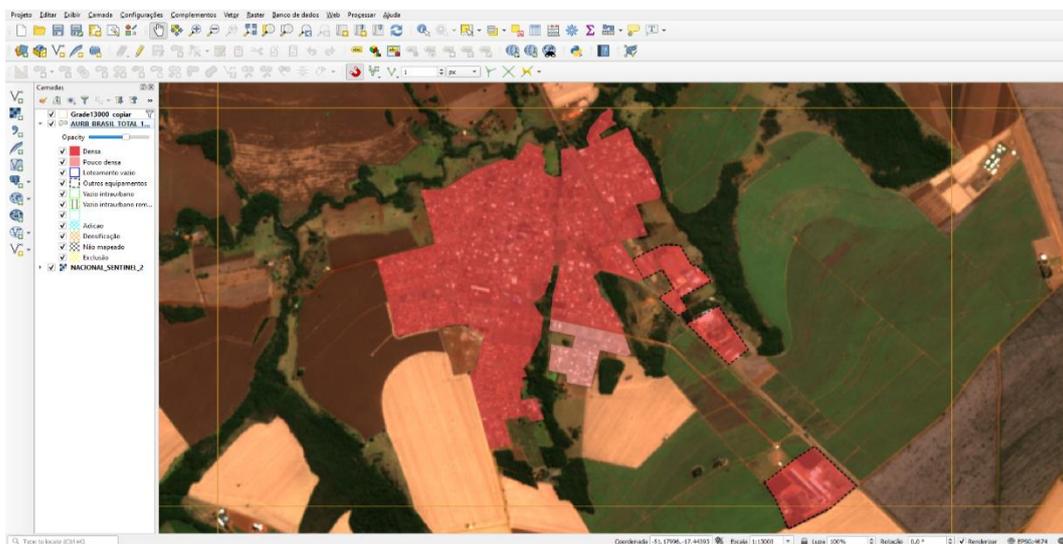
2015. Todos os Municípios e os Distritos Federal e Estadual do Brasil foram interpretados, totalizando 5 571 geocódigos observados.

Figura 1 - Quadrículas de trabalho na Região Geográfica Imediata de Maravilha (SC) - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Figura 2 - Ambiente de trabalho com quadrícula de 18 km² e escala 1:13 000 no Município de Montividiu (GO) - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Estrutura de classificação

A base de dados geoespaciais produzida em formato vetorial possui uma tabela de atributos nos quais, para cada polígono mapeado, é possível obter informações relativas a diferentes campos que o qualificam. Os polígonos são mapeados segundo o campo **Densidade** e seus atributos, e, posteriormente, são atribuídas a eles características por subcategorias, nos seguintes campos:

- Tipo, com atributos que ajudam a qualificar os elementos da mancha urbana e aumentam o potencial de análises a respeito do fenômeno urbano; e
- Comparação, com atributos correspondentes aos processos ocorridos em 2019 com relação ao mapeamento do ano de referência de 2015.

A seguir, são descritos os atributos contidos nas categorias e subcategorias do mapeamento de áreas urbanizadas.

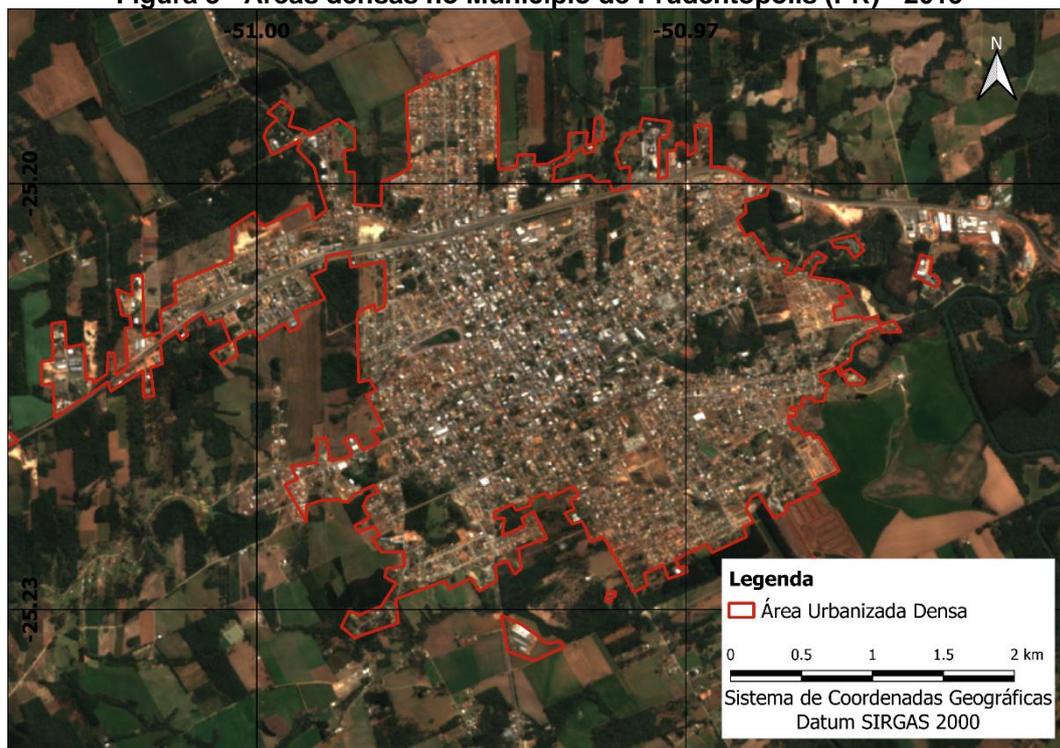
Atributos do campo Densidade

Áreas densas

São manchas de ocupação urbana contínuas que apresentam maior proximidade entre as edificações, com poucos espaços vazios ou arborizados e grande capilaridade de vias (Figura 3). Comumente, apresentam arruamento bem-definido, à exceção de algumas áreas de Aglomerados Subnormais³. Incluem espaços de construções adjacentes sem espaço livre ao seu redor, ou com pequenos quintais. Tais áreas são mais características de centros urbanos, porém é possível também encontrar pequenas localidades com número de edificações inferior a 50 que sejam densas, segundo a sua proximidade.

.....
³ Os Aglomerados Subnormais, segundo classificação adotada pelo IBGE (2020a, p. 5), são "formas de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia (públicos ou privados) para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas que apresentam restrições à ocupação".

Figura 3 - Áreas densas no Município de Prudentópolis (PR) - 2019



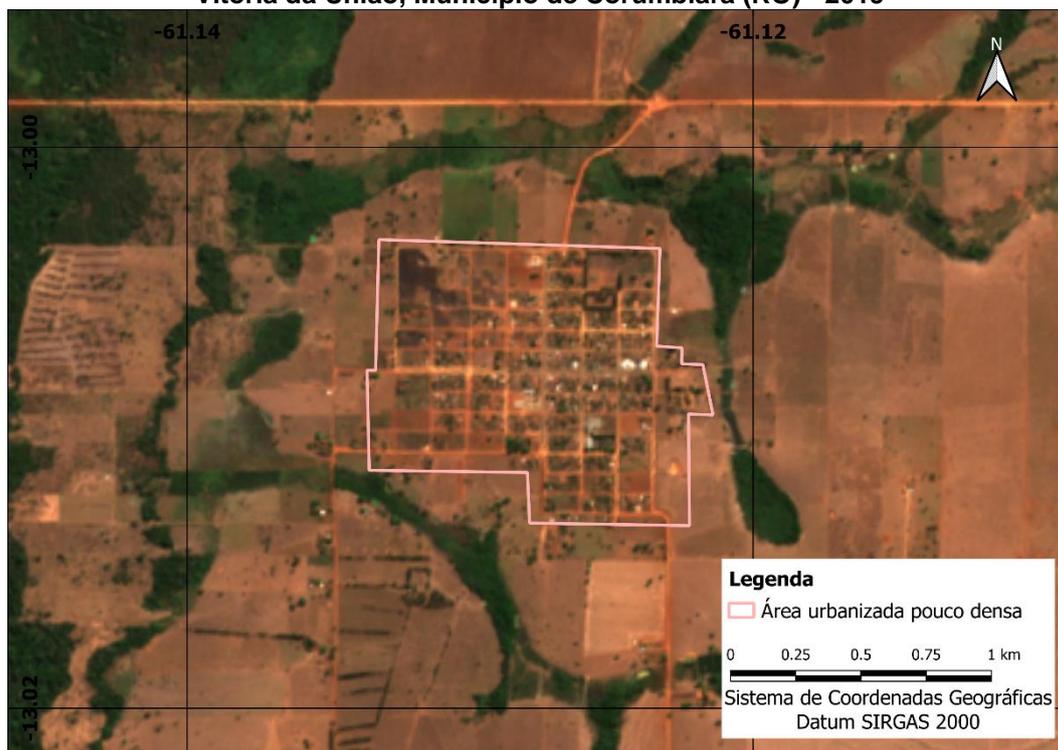
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Áreas pouco densas

São caracterizadas por feições urbanas compostas por edificações espaçadas entre si, características das áreas em processo de ocupação de periferias de Cidades e de localidades afastadas dos centros urbanos (Figura 4). Muitas vezes, essas áreas apresentam arruamento pouco definido e sem asfaltamento, caminhos e trilhas.

Figura 4 - Área pouco densa em local afastado do centro urbano, no Distrito de Vitória da União, Município de Corumbiara (RO) - 2019



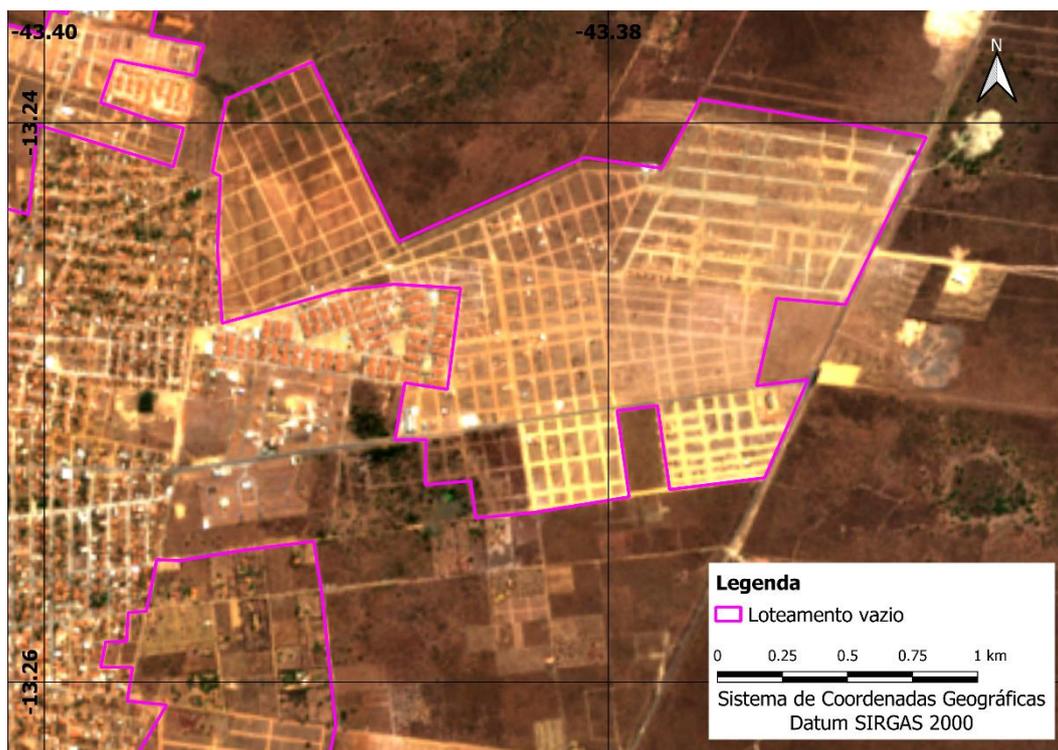
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Loteamentos vazios

São áreas alteradas pela ação antrópica, presumivelmente destinadas a serem áreas urbanizadas, com arruamentos bem-definidos e delimitados. As edificações estão ausentes ou em quantidade insuficiente para classificação como área urbanizada pouco densa (Figura 5). Importante ressaltar que, na construção conceitual do presente estudo, os loteamentos vazios ainda não estabeleceram as relações que caracterizam o modo de vida urbano, não sendo considerados, portanto, como áreas urbanizadas propriamente ditas, mas sim apontam uma tendência de expansão delas. Nesse sentido, no cômputo de áreas urbanizadas, é realizado o somatório das áreas densas e pouco densas, enquanto as áreas de loteamentos vazios são apresentadas em separado. A expectativa é que, acompanhando os próximos mapeamentos, se possa avaliar se essas áreas foram, de fato, ocupadas por áreas densas ou pouco densas, se permaneceram como loteamentos vazios, ou se foram retiradas.

Figura 5 - Loteamento vazio no Município de Bom Jesus da Lapa (BA) - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Atributos do campo Tipo

As subcategorias do campo Tipo são características atribuídas às áreas urbanizadas densas ou pouco densas, de forma a auxiliar, por meio de atributos, o entendimento das formas urbanas quando agregadas a outros tipos de dados. Os tipos mapeados nessas subcategorias são: áreas urbanizadas, loteamentos vazios, outros equipamentos urbanos, vazios intraurbanos e vazios intraurbanos remanescentes, tendo sido a última categoria acrescentada no presente estudo e não considerada nos mapeamentos realizados em 2005 e 2015.

Vazios intraurbanos

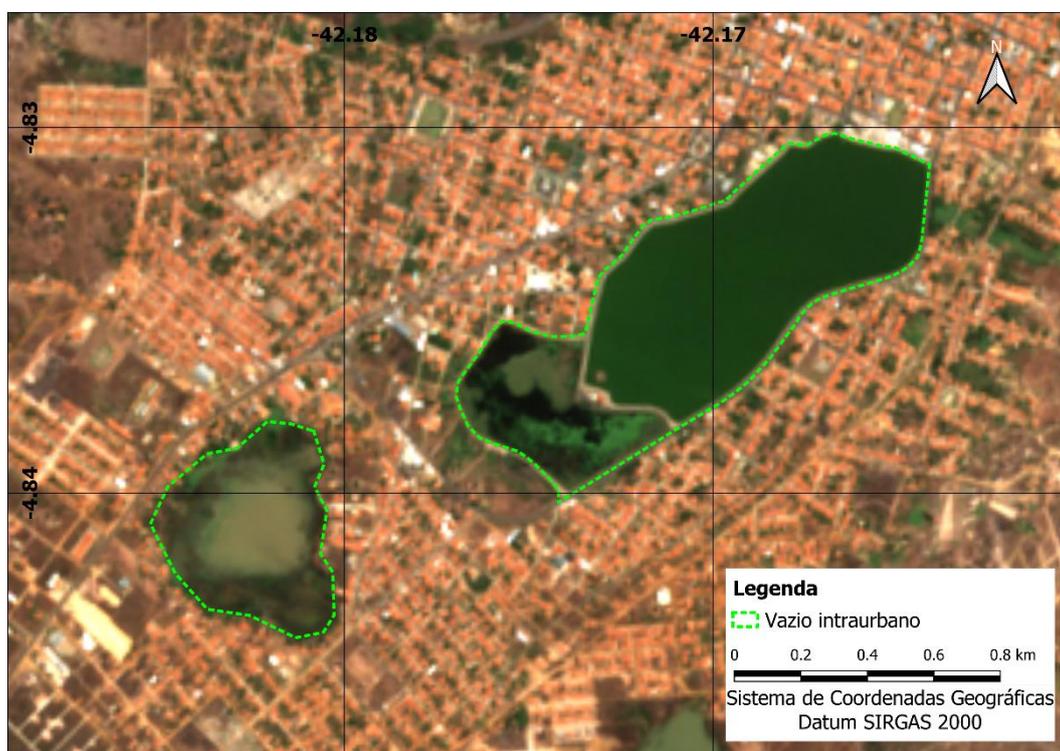
São áreas não ocupadas por construções, como remanescentes vegetacionais, parques, corpos d'água, entre outros elementos, de tamanho superior a 0,25 km² e inferior a 2,5 km², que se encontram no interior do perímetro urbano (Figura 6). Esse intervalo de tamanho foi definido considerando-se que os vazios intraurbanos não impedem o relacionamento cotidiano entre os moradores, não rompendo, assim, o tecido urbano no qual estão inseridos. São características associadas às áreas classificadas como densas ou pouco densas no campo Densidade, definidas pelo polígono que as circunscreve.

Vazios intraurbanos de superfície maior que 2,5 km² não foram mapeados, por não serem considerados integrantes das áreas urbanizadas estabelecidas no presente estudo

(Figura 7). Entende-se que áreas dessas dimensões rompem o tecido urbano, ou seja, os residentes de uma borda (por exemplo, de um lado de uma área vegetada) não se relacionam cotidianamente com os residentes da borda oposta devido às distâncias elevadas entre as duas.

Quanto às áreas sem edificações e com superfícies inferiores a 0,25 km², elas foram incorporadas às manchas de áreas urbanizadas envolventes, não sendo consideradas vazios intraurbanos. Do mesmo modo, cursos d'água de extensão transversal (de uma margem à outra) inferior a 300 m não foram considerados vazios intraurbanos, tendo suas áreas incorporadas às manchas de áreas urbanizadas adjacentes.

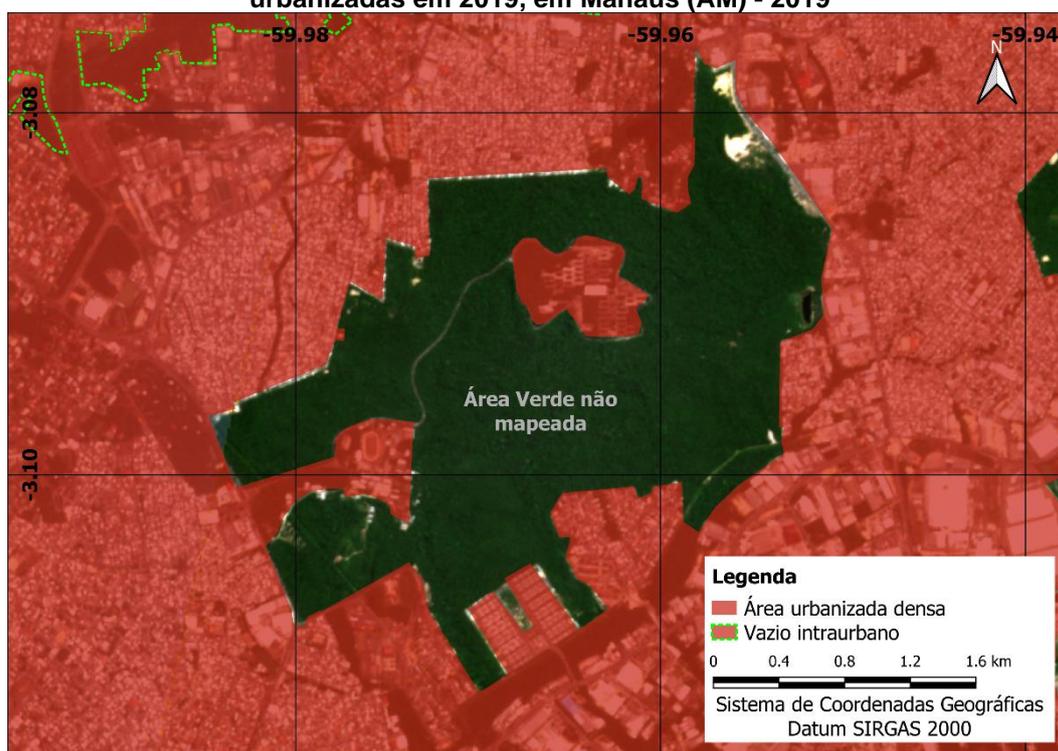
Figura 6 - Vazios intraurbanos em área densa no Município de Campo Maior (PI) - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Figura 7 - Área verde maior do que 2,5 km², não incluída no mapeamento de áreas urbanizadas em 2019, em Manaus (AM) - 2019



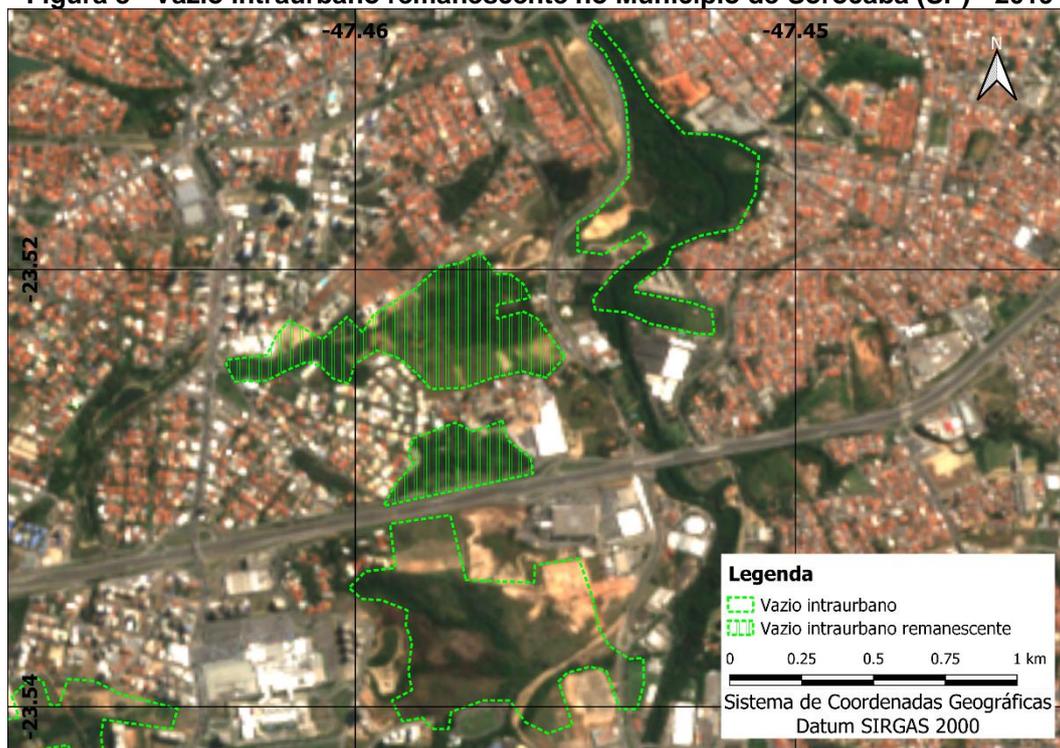
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Vazios intraurbanos remanescentes

São áreas não ocupadas por construções que ocorrem quando um vazio intraurbano tem redução de área devido ao crescimento da mancha urbanizada sobre ele, seja internamente, seja em suas bordas, no período considerado, ficando com área inferior à área mínima do critério de classificação (0,25 km²). Trata-se de uma nova classe, adicionada na presente edição do mapeamento das áreas urbanizadas (Figura 8). Assim, os vazios intraurbanos remanescentes possuem superfícies menores que 0,25 km², mas não são anexados a outros polígonos de áreas urbanizadas adjacentes, de modo que permitam análises sobre os processos de urbanização ocorridos naquelas áreas. A diminuição da superfície desses polígonos pode ser atribuída à construção de novas edificações ou ao estabelecimento de arruamentos que passaram a ocupar o seu interior.

Figura 8 - Vazio intraurbano remanescente no Município de Sorocaba (SP) - 2019



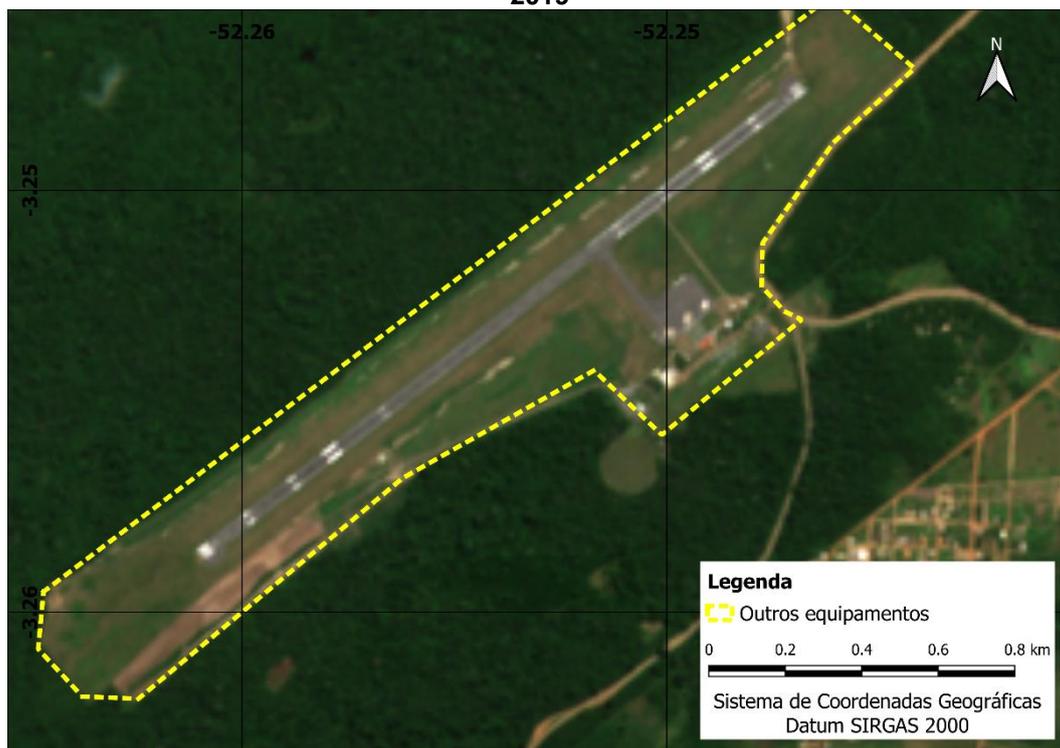
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Outros equipamentos urbanos

São áreas com presença de estabelecimentos não residenciais, localizadas dentro ou nas bordas das manchas urbanizadas, ou distantes até 3 km delas (Figura 9). A distância máxima é estabelecida para que as áreas incluídas tenham inserção nas relações que determinam o modo de vida urbano; os equipamentos mais distantes, isolados das manchas urbanizadas, não fazem parte do escopo deste mapeamento. Alguns exemplos dessa categoria são universidades, aeroportos, pistas de pouso, portos, autódromos, *shopping centers*, indústrias, presídios e estações de energia. São classificados como áreas densas ou pouco densas em conformidade com a área urbanizada do seu entorno.

Figura 9 - Exemplo de outros equipamentos urbanos: aeroporto em Altamira (PA) - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

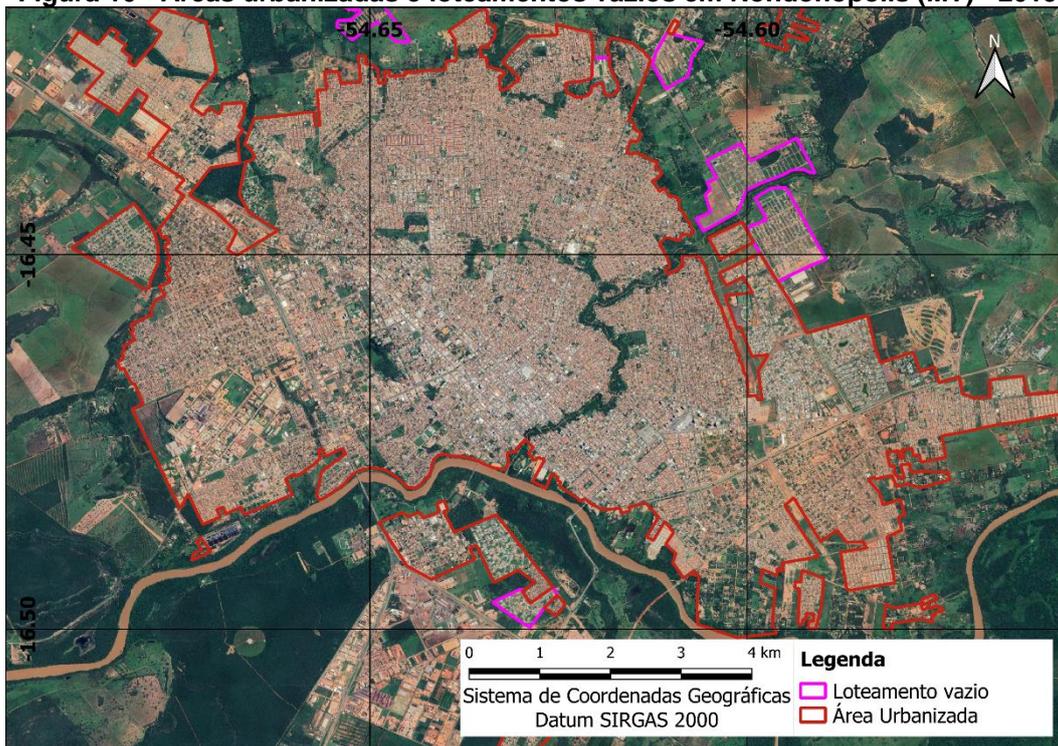
Loteamentos vazios

É a característica padrão atribuída a todos os polígonos assim definidos no campo Densidade. Uma vez que não são considerados áreas urbanizadas densas ou pouco densas, os loteamentos vazios não podem englobar vazios intraurbanos nem outros equipamentos urbanos, sendo uma classe com atributo exclusivo.

Áreas urbanizadas

São todos os polígonos que não se encaixam nas demais subcategorias, ou seja, são as áreas densas ou pouco densas que não possuem nenhuma característica que as diferencie, como vazio intraurbano ou outro equipamento urbano. A classe é composta, principalmente, por construções residenciais e comerciais. Os cursos d'água de extensão transversal inferior a 300 m e as áreas não construídas de superfície inferior a 0,25 km² são incorporadas às manchas de áreas urbanizadas (Figura 10).

Figura 10 - Áreas urbanizadas e loteamentos vazios em Rondonópolis (MT) - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Nota: Camada de informação de base composta por imagens do Satélite Sentinel-2/MSI para o ano de 2019.

Comparações entre os dois mapeamentos: 2015 e 2019

O estudo Áreas Urbanizadas do Brasil tem como um de seus objetivos avaliar a evolução da urbanização ao longo dos anos. Conforme mencionado anteriormente, para a presente edição, a comparação entre os mapeamentos é possível nos anos de referência de 2015 e 2019; no entanto, para realizar tal análise, é importante apontar as principais mudanças e diferenças metodológicas entre os dois mapeamentos para que se possa compreender as limitações impostas a tal comparação. O quadro a seguir sintetiza essas alterações.

Quadro 1 - Comparativo das mudanças metodológicas entre os mapeamentos - 2015/2019

Imagens de Satélite	
2015	2019
Imagens dos Satélites RapidEye com resolução espacial de 5 metros;	Imagens do Satélite Sentinel-2/MSI com resolução espacial de 10 metros;
Cenas compreendidas entre os anos 2011 a 2014	Geosserviço com mosaico para o ano de 2019
Atributos da base de dados	
2015	2019
Densidade Densa Pouco Densa	Densidade Densa Pouco Densa Loteamento Vazio
Tipo Vazios intraurbanos Outros equipamentos urbanos Área urbanizada	Tipo Vazios intraurbanos Outros equipamentos urbanos Área urbanizada Lotamento Vazio Vazio intraurbano remanescente
	Comparacao Adição Subtração Densificação Desdensificação Sem alteração Não comparável Não mapeado Reclassificado
Abrangência espacial	
2015	2019
Concentrações urbanas - acima de 100 mil habitantes	Toda localidade adensada acima de 10 domicílios

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2015/2019.

Como se pode observar, a primeira limitação à comparação dos mapeamentos entre os dois anos de referência se refere à abrangência: em 2015, o mapeamento foi mais restritivo territorialmente, e foram mapeadas somente as Concentrações Urbanas⁴ (recorte

.....
⁴ A definição de Concentrações Urbanas, assim como os dados tabulares e geoespaciais a elas associados podem ser encontrados na publicação: IBGE. *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2016. 167 p. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15782-arranjos-populacionais-e-concentracoes-urbanas-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

geográfico voltado para Arranjos Populacionais e Municípios Isolados que possuíssem mais de 100 000 habitantes), ao passo que, em 2019, o mapeamento alcançou todo o Brasil. Além disso, a presente edição acrescentou a identificação da classe de loteamentos vazios, não contemplada anteriormente, o que implicou em aumento de áreas mapeadas, mesmo nos recortes do ano de referência de 2015.

Atributos do campo Comparação

Para assegurar uma comparação sólida entre os anos de referência, durante o mapeamento de 2019, foi adicionada ao ambiente de trabalho (projeto no SIG) a camada vetorial de 2015 como base para a interpretação, e criado um campo na tabela de atributos de 2019 dedicado exclusivamente à comparação entre os dois mapeamentos (“Comparacao”). Esse campo possibilita avaliar quais são as categorias comparáveis e calcular as áreas relacionadas aos processos preestabelecidos – adição, exclusão, densificação, desdensificação, sem alteração, não mapeado, reclassificado e não comparável –, conforme detalhado a seguir.

Adição

Áreas urbanizadas que sofreram um processo de expansão de áreas urbanizadas densas ou pouco densas, frente ao que foi anteriormente identificado no mapeamento com ano de referência de 2015.

Subtração

Áreas urbanizadas que sofreram um processo de retração, por exemplo, através da remoção de moradias.

Densificação

Áreas urbanizadas caracterizadas como pouco densas no mapeamento com ano de referência de 2015 e que se transformaram em densas no mapeamento com ano de referência de 2019.

Desdensificação

Áreas urbanizadas caracterizadas como densas no mapeamento com ano de referência de 2015 e que se transformaram em pouco densas no mapeamento com ano de referência de 2019. É o caso, por exemplo, de remoção de áreas de Aglomerados Subnormais para construção de condomínios residenciais.

Sem alteração

Áreas urbanizadas que não sofreram mudanças perceptíveis na escala de análise dos dois mapeamentos.

Não comparável

Existem dois tipos de fenômenos identificados como não comparáveis:

- Polígonos de áreas urbanizadas que não se enquadravam nos quesitos do mapeamento com ano de referência de 2015, ou seja, contidas em Municípios Isolados ou Arranjos Populacionais com menos de 100 000 habitantes, portanto externos às Concentrações Urbanas; e
- Polígonos de loteamentos vazios que, mapeados no ano de referência de 2019, podem estar no interior das Concentrações Urbanas já consideradas no mapeamento com ano de referência de 2015, ou fora, mas não são comparáveis por se tratar de uma nova classe no mapeamento.

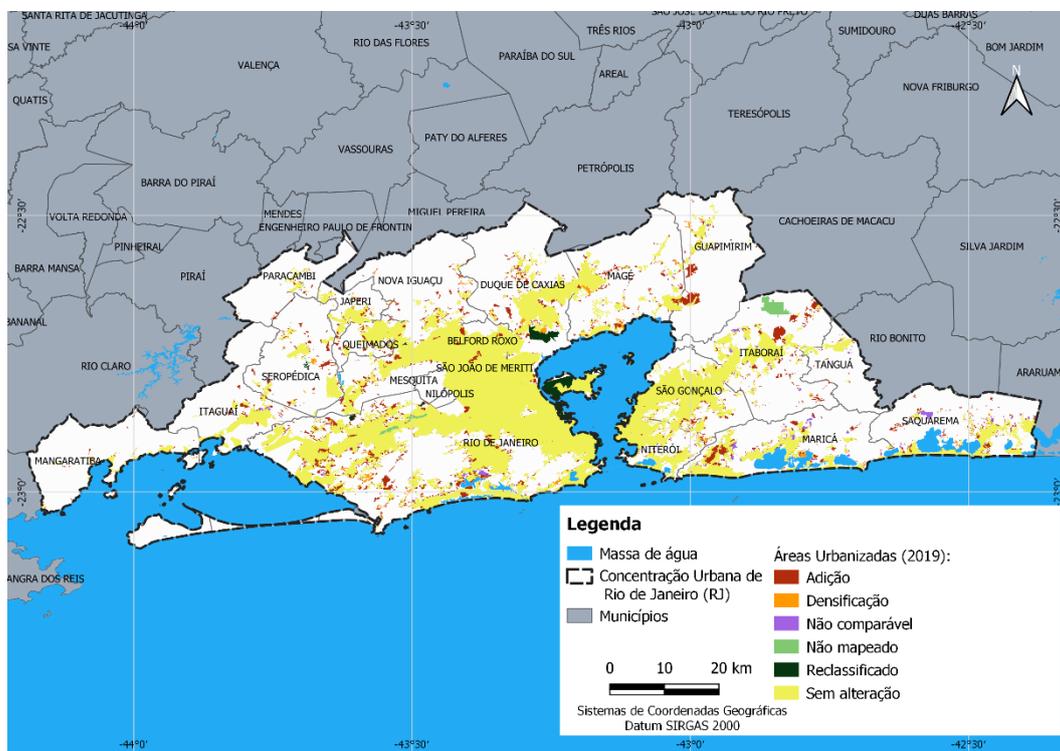
Não mapeado

Áreas urbanizadas que deveriam ter sido mapeadas nas imagens de satélite do mapeamento com ano de referência de 2015, mas não o foram devido a falhas diversas no processo de interpretação.

Reclassificado

Áreas que tiveram uma reinterpretação da densidade informada na tabela de atributos do produto no mapeamento com ano de referência de 2015 e que sofreram alteração da classificação, após reconsideração pela equipe técnica do mapeamento com ano de referência de 2019.

Figura 11 - Exemplo das categorias de comparação na Concentração Urbana do Rio de Janeiro/RJ - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Cálculo de áreas

Para avaliar a dimensão das alterações identificadas entre os mapeamentos de 2015 e 2019 e quais delas se referem a transformações, de fato, do território, relacionadas ao processo de urbanização, e quais se referem a processos de reclassificação, áreas não mapeadas ou não comparáveis, foram estabelecidos os cálculos a partir das áreas encontradas nos atributos do campo “Comparacao”.

É importante ressaltar também que, no processo de reclassificação, houve um total de 10,31 km² de áreas que foram mapeadas em 2015 e, no mapeamento de 2019, avaliadas como não pertencentes às áreas urbanizadas, pois configuravam sobreposições de polígonos ou erros topológicos de outra natureza (Figura 12a e 12b). Dessa forma, elas receberiam o atributo “Reclassificadas”, porém obteriam um valor nulo no campo Densidade, bem como nas subcategorias, dificultando o uso do dado em sua disseminação. Por essa razão, optou-se por excluir tais polígonos dos dados geoespacial e tabular da edição de 2019.

Além disso, para 2019, a organização do trabalho por Regiões Geográficas Imediatas e Municípios tornou mais rígida a circunscrição a limites legais e implicou, na comparação, em uma diferença de área de, aproximadamente, 100 km² em Concentrações Urbanas cujas áreas urbanizadas ultrapassaram seus limites legais em 2015, como, por exemplo, limites internacionais que ultrapassam a fronteira brasileira ou áreas que adentraram Municípios externos às Concentrações Urbanas mapeadas (Figura 13).

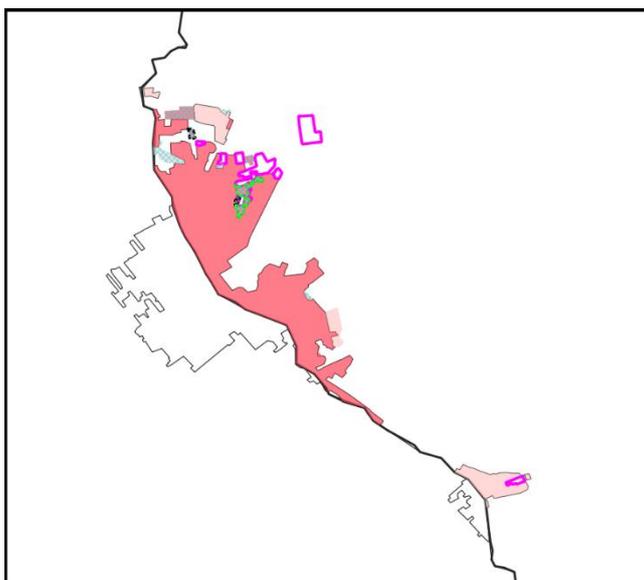
Em ambos os casos, tanto na exclusão de áreas por correção quanto na diferença relativa à circunscrição do recorte legal, observa-se uma diferença de área entre o dado com o ano de referência de 2015 (IBGE, 2017) e as áreas consideradas para o mesmo ano na presente publicação. Dessa forma, recomenda-se realizar a comparação entre os anos a partir dos cálculos realizados com o dado mais atual.

Figura 12 - Exemplos de polígonos eliminados por não pertencimento (a), ou por erro topológico (b) – 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019.

Figura 13 - Exemplo de área externa à fronteira brasileira mapeada em 2015, mas fora do escopo atual, na Concentração Urbana de Ponta Porã/MS



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2015/2019.

Na Tabela 1, apresentam-se os somatórios das áreas onde não houve alteração, das áreas onde houve revisão do dado de 2015, das áreas onde houve alterações comparáveis, e das áreas não comparáveis.

Tabela 1 - Extensão das áreas mapeadas, segundo as categorias de comparação, e total de áreas urbanizadas mapeadas - Brasil - 2015/2019

Área total 2015 publicada (km²)		20 052,57
Revisões ao dado 2015 (km²)	Reclassificado (A)	307,64
	Não mapeado (B)	79,92
	Excluído/Fora do escopo (C)	112,37
Comparação 2015/2019 (km²)	Sem alteração (D)	19 084,54
	Adição (E)	3 916,78
	Densificação (F)	530,73
	Subtração (G)	0,05
	Não comparável (H)	24 132,85
Área total mapeada 2019 (km²)	(A + B + D + E + F + H)	48 052,46
Área total comparável 2019 (km²)	(A + B + D + E + F)	23 919,61
Área total 2015 - Revisada (km²)	(A + B + D + F + G)	20 002,88

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2015/2019.

Recortes territoriais adotados

Na concepção metodológica anterior do mapeamento, as Concentrações Urbanas foram adotadas como recorte ideal para as análises a respeito das manchas de áreas urbanizadas do Brasil (IBGE, 2016). Elas são definidas como Municípios Isolados e Arranjos Populacionais, ambos com população acima de 100 000 habitantes, ou seja, a partir de sua pujança em termos de população, representando, adequadamente, as áreas que requerem maior atenção, considerando-se o tema em questão, bem como o tempo e os recursos demandados para o mapeamento com a tecnologia disponível à época. Contudo, com a maior disponibilidade de imagens de satélite gratuitas, mosaicadas e facilmente acessíveis por geosserviços⁵, foi possível conceber o mapeamento para todo o País, permitindo a identificação das áreas urbanizadas, não só com abrangência territorial maior, como também com aprofundamento do conhecimento de diferentes fenômenos.

De toda forma, para além da escolha de prioridades alinhadas ao avanço tecnológico, o recorte de Concentrações Urbanas que está contido na proposta conceitual de Arranjos Populacionais (IBGE, 2016) possui uma afinidade conceitual importante com o presente mapeamento. O Arranjo Populacional, segundo sua definição, “é o agrupamento de dois ou mais municípios onde há uma forte integração populacional devido aos movimentos pendulares para trabalho ou estudo, ou devido à contiguidade entre as manchas urbanizadas principais” (IBGE, 2016, p. 22). Tal abordagem, que privilegia os elementos de integração física e contiguidade, se alinha bem com a visualização do tecido urbano, cuja extensão física, em grande medida, extravasa os limites políticos-administrativos dos Municípios. Dessa forma, foi escolhida como recorte preferencial para a disseminação dos dados do presente mapeamento.

Os 294 Arranjos Populacionais são formados pelo agrupamento de 956 Municípios, segundo as bases de dados e tabelas geradas na última atualização do recorte (IBGE, 2022)⁶. Dessa forma, tem-se, como primeiro resultado, o cruzamento das áreas urbanizadas com os recortes legais de Municípios, Estados e Grandes Regiões e, posteriormente, a agregação do recorte de Municípios, segundo as composições por Arranjos Populacionais. Como as Concentrações Urbanas são compostas por Arranjos Populacionais e por Municípios, buscou-se agregá-las primeiramente, obtendo-se, a seguir, os dados por Arranjos Populacionais com até 100 000 habitantes, e, por último, os dados por Municípios que não compõem Arranjos Populacionais nem Concentrações Urbanas, isto é, Municípios Isolados com até 100 000 habitantes. É importante observar que, para comparação, o recorte de Concentrações Urbanas utilizado foi o da publicação do ano de 2016 (IBGE, 2016) e, para o cálculo de áreas do ano de referência 2019, utilizou-se o recorte atualizado, disponível no Quadro Geográfico de Referência (IBGE, 2022). Tal opção foi feita para garantir tanto a comparabilidade, por um lado, quanto o acompanhamento de atualizações dos recortes territoriais do País, por outro. Os

.....
⁵ Nos mapeamentos das áreas urbanizadas de 2005 e 2015 também existia uma grande quantidade de imagens disponíveis, porém necessitavam de ser tratadas ou carregadas individualmente para que se executasse o mapeamento. Os mosaicos de imagens do Satélite Sentinel-2/MSI, preparados pelo IBGE para todo o Território Nacional, permitiram um rápido e fácil acesso aos insumos de base do presente mapeamento, que já estavam devidamente tratados.

⁶ Bases de dados disponíveis no endereço: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15782-arranjos-populacionais-e-concentracoes-urbanas-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>.

resultados com as respectivas datas estão sinalizados no informativo e nas tabelas disponíveis no portal do IBGE na internet.

Os dados vetoriais do mapeamento das áreas urbanizadas do Brasil permitem análises e pesquisas em escala de semidetalhe⁷, seja na área de estudos populacionais, em sua interação com os dados dos Censos Demográficos, seja na associação a recortes ambientais ou a estudos econômicos, entre outras facetas. Eles possibilitam, assim, aos usuários de diferentes segmentos e com diversos interesses temáticos o acesso a uma base de dados geoespacial consolidada do mapeamento do fenômeno urbano no País.

.....
⁷ Recomenda-se a representação gráfica do dado vetorial e análises associadas em escalas a partir de 1:50 000.

Disseminação dos resultados

Os resultados completos do presente mapeamento estão disponibilizados no portal do IBGE na Internet, na página do estudo Áreas Urbanizadas e no Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, cujo canal possibilita a construção de tabelas para todos os seus níveis de divulgação – Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios –, de acordo com a perspectiva de interesse dos usuários. Tabelas com os somatórios de áreas agregadas, segundo a composição de Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas, também estão acessíveis no portal, que oferece, ainda, a base de dados geoespaciais de áreas urbanizadas do Brasil, em formato vetorial, para consulta em associação com os demais temas do Banco de Informações Ambientais - BDIA.

Um informativo com as principais análises sobre esta edição do mapeamento é disponibilizado em meio impresso, e sua versão digital pode ser acessada, também, na Plataforma Geográfica Interativa - PGI, no portal.

Referências

IBGE. *Aglomerados subnormais 2019: classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19: notas técnicas*. Rio de Janeiro, 2020a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

IBGE. *Áreas urbanizadas do Brasil 2005*. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?edicao=16668&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

IBGE. *Áreas urbanizadas do Brasil 2015*. Rio de Janeiro, 2017. 30 p. (Série relatórios metodológicos, v. 44). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?edicao=15952&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

IBGE. *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2016. 167 p. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15782-arranjos-populacionais-e-concentracoes-urbanas-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

IBGE. *Malha de Setores Censitários: Brasil 2019*. Rio de Janeiro, 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?edicao=28392&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

IBGE. *Malha municipal 2019*. Rio de Janeiro, 2020c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?edicao=27733&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2022.

IBGE. *Quadro geográfico de referência para produção, análise e disseminação de estatísticas*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2022. 174 p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/24233-quadro-geografico-de-referencia-para-producao-analise-e-disseminacao-de-estatisticas.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: set. 2022.

Equipe técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Meio Ambiente

Therence Paoliello de Sarti

Assistente da Coordenação de Meio Ambiente

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Gerência de Mapeamento de Recursos Naturais

Luciana Mara Temponi de Oliveira

Gerência de Observação da Cobertura e Uso da Terra

Manuela Mendonça de Alvarenga

Coordenação técnica

Lucy Mary Soares Souza

Júlio Jorge Gonçalves da Costa

Equipe técnica

Lizandra Susi Suzart Alves Bahiana

Wanessa dos Santos Neves

Bruno Ramon Cavalcanti de Lacerda

Cláudia Citro Silveira Ferraz

Letícia Pacheco Sobral

Coordenação de Geografia

Cayo de Oliveira Franco

Equipe técnica

Evelyn de Oliveira Meirelles

Joaquim Coimbra Martins da Silva

Lauro Cesar Martins da Silva

Colaboradores

Felipe Pires do Rio Mazur

Maria Monica Vieira Caetano Oneill

Mauro Sergio Pinheiro dos Santos de Souza

Paulo Wagner Teixeira Marques

Coordenação de Geomática

Rafael March Castaneda Filho

Colaboração técnica

Mauricio Gonçalves e Silva

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Coordenação de Produção Editorial e Gráfica

Marisa Sigolo

Gerência de Editoração

Estruturação textual do Informativo

Fernanda Jardim

Leonardo Ferreira Martins

Projeto gráfico do Informativo

Mônica Pimentel Cinelli Ribeiro

Gerência de Sistematização de Conteúdos Informacionais**Pesquisa e normalização documental**

Ana Raquel Gomes da Silva

Lioara Mandoju

Nádia Bernuci dos Santos

Padronização de glossários e elaboração de resumos indicativos

Ana Raquel Gomes da Silva

Gerência de Gráfica**Impressão e acabamento do Informativo**

Ednalva Maia do Monte

Newton Malta de Souza Marques