



Censo Demográfico 2022

Notas metodológicas 08/2024

**Metodologia de construção das Áreas de Ponderação
Preliminares**

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministra do Planejamento e Orçamento

Simone Nassar Tebet

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

Presidente

Marcio Pochmann

Diretora-Executiva

Flávia Vinhaes Santos

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas

Elizabeth Belo Hypólito

Diretoria de Geociências

Ivone Lopes Batista

Diretoria de Tecnologia da Informação

Marcos Vinícius Ferreira Mazoni

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

José Daniel Castro da Silva

Escola Nacional de Ciências Estatísticas

Paulo de Martino Jannuzzi

UNIDADE RESPONSÁVEL

Coordenação de Geografia

Cayo de Oliveira Franco

Ministério do Planejamento e Orçamento
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Geografia

Censo Demográfico 2022

Notas metodológicas 08/2024

**Metodologia de construção das Áreas de Ponderação
Preliminares**



Rio de Janeiro
2024

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

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

© IBGE. 2024

Sumário

Introdução	6
Metodologia de construção das APONDS Preliminares 2022	8
Método adotado no Censo Demográfico 2010.....	8
Método adotado no Censo Demográfico 2022.....	8
1.Municípios com mais de 100 mil habitantes.....	8
2.Municípios com até 100 mil habitantes.....	10
2.1.A geração da vizinhança entre setores censitários preliminares.....	11
2.2.Testes com variáveis novas e comparação com as antigas.....	11
2.3.A geração automática por algoritmo.....	13
Considerações finais	15
Referências	16
Equipe técnica	17

Introdução

A cada operação censitária o IBGE aprimora os processos de realização dos seus Censos Demográficos. Neste sentido, diferentes etapas como planejamento, metodologia, levantamento, atualização conceitual, avanços tecnológicos, georreferenciamento e divulgação dos resultados, entre outras, encontram-se detalhadas no documento que descreve a metodologia do Censo Demográfico 2022. Esta Nota Técnica objetiva, contudo, informar os procedimentos utilizados na conformação das Áreas de Ponderação Preliminares, destinadas a divulgar os dados preliminares do Questionário da Amostra do Censo Demográfico 2022.

O temário multifacetado abordado no Censo inclui informações obtidas a partir de domicílios e de pessoas e são fundamentais para o conhecimento do país devendo, assim, ser tratado em escalas e recortes territoriais adequados, imprimindo significado e contexto às informações e aos dados estatísticos. A sintonia entre o levantamento estatístico, as estruturas territoriais pertinentes – construídas para a coleta e a divulgação dos dados – além das transformações ocorridas na organização territorial do país, é essencial para atender à crescente demanda por informações sobre o território, priorizando dados mais desagregados, com diferentes perfis de usuários, assim como utilizando e disponibilizando, crescentemente, as novas tecnologias de georreferenciamento, mapeamento digital e análises apoiadas nos Sistemas de Informação Geográfica.

Enquadra-se, neste contexto de adequação das bases territoriais de coleta e divulgação de dados, a construção das Áreas de Ponderação, cuja finalidade é atender ao uso da amostragem (Questionário da Amostra), aliada aos métodos de crítica e imputação na apuração dos resultados censitários e ao sigilo e confidencialidade das informações. As Áreas de Ponderação (APONDS) são definidas por agrupamento de setores censitários, consistindo no menor recorte geográfico para divulgação dos resultados da Amostra do Censo Demográfico. São unidades territoriais obtidas por meio das visões estatísticas e geográficas, permitindo análises temáticas e espaciais mais detalhadas e a identificação de processos e padrões espaciais.

A discussão de áreas para melhorar a representatividade e a precisão das estimativas populacionais evoluiu ao longo dos censos, porém foi no Censo Demográfico de 1991 que o IBGE introduziu as Áreas de Ponderação como um modo de garantir que as amostras fossem representadas. As APONDS foram definidas com base em variáveis como a densidade demográfica e características socioeconômicas, possibilitando a captação de dados em recortes espaciais que antes não eram possíveis. Nos Censos Demográficos de 2000 e 2010 as Áreas de Ponderação continuaram a ser desenvolvidas, incorporando uma análise mais detalhada e multidimensional, levando em conta fatores como renda e nível de escolaridade. A utilização de novas informações do Censo, de outras pesquisas do Instituto além de sistemas automatizados

(para a geração de áreas com determinados parâmetros) vem proporcionando um mapeamento cada vez mais acurado das Áreas de Ponderação a partir da homogeneidade em relação ao conjunto de características selecionadas.

Para o Censo Demográfico 2022, foi prevista a formação de Áreas de Ponderação Preliminares delimitadas segundo critérios de tamanho (número mínimo de Domicílios Ocupados onde foi aplicado o questionário da amostra), contiguidade espacial e homogeneidade socioeconômica. Tais Áreas de Ponderação Preliminares foram delimitadas considerando, em sua concepção, os critérios utilizados para as Áreas de Ponderação Definitivas, porém as APONDS Preliminares são maiores e mais generalizadas, de modo que atendem somente a expansão da amostra em nível municipal, ou seja, não há divulgação de dados por APOND preliminar e suas geometrias, com o mapeamento no terreno, não são disponibilizadas pelo IBGE.

Metodologia de construção das APONDs Preliminares 2022

A geração das Áreas de Ponderação Preliminares do Censo Demográfico 2022 envolveu basicamente duas etapas distintas. A primeira tratou dos municípios com mais de 100 mil habitantes e teve como método uma revisão manual realizada pelos técnicos do IBGE. A segunda tratou dos municípios com até 100 mil habitantes e teve como método a automatização dos processos, o que demandou testes para a escolha de variáveis, parâmetros e técnicas mais adequadas para retratar a conformação do espaço geográfico intramunicipal. Os tópicos a seguir detalham cada uma das etapas, além de trazer um breve histórico do método adotado no Censo Demográfico 2010.

Método adotado no Censo Demográfico 2010

Para a divulgação dos dados preliminares da Amostra do Censo Demográfico 2010 foram construídas Áreas de Ponderação (APONDs) Preliminares, sendo que para a maioria dos municípios a APOND formada era o próprio município. Só foram particionados em mais de uma APOND, os municípios que tinham subdivisões internas em distritos ou subdistritos, da seguinte forma: para cada distrito ou subdistrito que possuísse pelo menos 400 domicílios particulares na Amostra foi formada uma APOND. Caso não fosse possível ter esse quantitativo, essas subdivisões eram agregadas considerando a restrição de total de domicílios e de contiguidade espacial entre elas. No total foram criadas 6 241 APONDs Preliminares para o Censo Demográfico 2010.

Método adotado no Censo Demográfico 2022

1. Municípios com mais de 100 mil habitantes

Para a definição das APONDs Preliminares para municípios com população superior a 100 mil habitantes foram utilizadas como referências iniciais duas classificações de APONDs de 2010 e a base de setores censitários preliminares de 2022. Para aqueles municípios que fizeram parte da publicação “Tipologia intraurbana: espaços de diferenciação socioeconômica do Brasil” (TIPOLOGIA INTRAURBANA, 2017), foram utilizadas como referência as APONDs 2010 desse estudo, uma vez que os critérios para as suas definições consideravam uma maior homogeneidade socioeconômica interna. Já para os demais municípios acima de 100 mil habitantes foram utilizadas as APONDs de 2010 empregadas na divulgação dos dados daquele Censo Demográfico.

Contudo, cabe ressaltar que para 14 municípios¹ existiram duas versões de APONDs em 2010, pelo fato desses municípios terem perdido o prazo de consulta e adequação estabelecido pelo IBGE, à época, para entregar a composição de quais setores censitários comporiam cada APOND. Assim, o IBGE lançou uma versão dos dados do Censo Demográfico 2010 com a sua própria definição de APONDs para esses 14 municípios e, posteriormente, divulgou, à parte, os dados da Amostra para tais municípios conforme as definições de APONDs sugeridas pelos mesmos e enviadas ao IBGE. Desse modo, a referência inicial utilizada para criação das APONDs Preliminares 2022 para aqueles municípios que não fizeram parte do estudo “Tipologia intraurbana:...” foram as APONDs de 2010, sendo que para os 14 municípios foram consideradas as APONDs 2010 definidas pelos próprios. Para aqueles municípios que fizeram parte do estudo “Tipologia intraurbana:...” e que também faziam parte dos 14 municípios com divulgação extra, foi considerada como referência as APONDs definidas no estudo.

Uma vez definidas as APONDs de 2010 que serviriam como referência para criação das APONDs Preliminares de 2022, foi realizada uma compatibilização de limites territoriais. Para tal, os setores censitários preliminares de 2022 foram interpostos às APONDs de 2010, de modo que: os setores que estavam integralmente inseridos numa APOND de 2010 receberam automaticamente o código desta APOND; para os setores que estavam entre duas ou mais APONDs de 2010, foi calculada a área de interseção de cada parte e o setor censitário preliminar de 2022 foi integralmente associado à APOND de 2010 cuja área de sobreposição era maior.

A partir da base de setores censitários preliminares 2022 com os códigos das APONDs de 2010 associados, foi realizada uma avaliação visual (a partir da espacialização em aplicativos de geoprocessamento) e uma agregação manual de setores por parte dos técnicos do IBGE. O trabalho consistiu basicamente em unir setores preliminares 2022 cujas APONDs de 2010 eram vizinhas, de modo a obter no mínimo 1 500 Domicílios Particulares Ocupados na Amostra (DPOAs) para a nova APOND Preliminar 2022 que estava sendo criada. Para aquelas APONDs de 2010 que se configuraram com mais de 7 500 DPOAs procedeu-se o desmembramento de modo que as APONDs Preliminares 2022 fossem compostas entre 1 500 e 7 500 DPOAs².

Os critérios utilizados para agregação ou desagregação dos setores censitários preliminares 2022 envolveram a avaliação da renda média (do responsável do domicílio) no setor censitário e questões relacionadas à morfologia das cidades (verificadas a partir de imagens de satélite de alta resolução), como a existência de grandes avenidas ou estradas, de massas d’água e de feições de relevo que tendem a criar separações no espaço intraurbano. Desse modo, foram agregados em uma mesma APOND Preliminar 2022 os setores com maior similaridade de renda média e que estivessem em mesmos contextos geográficos (do mesmo

1 Ver: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9754&t=resultados>

2 Houve poucas exceções de APONDs Preliminares 2022 criadas com menos de 1.500 DPOAs, em municípios com mais de 100 mil habitantes. Foram casos em que, por exemplo, uma pequena área de baixa renda estava envolvida por áreas de renda bem mais elevada ou contextos geográficos específicos. Contudo, nesses casos, o número mínimo considerado foi de 400 DPOAs (ou seja, o mesmo quantitativo de uma APOND definitiva).

lado de uma avenida ou de um rio, por exemplo). Cabe ressaltar que durante esse procedimento de agregação e desagregação a tentativa inicial foi sempre utilizar todos os setores de uma mesma APOND de 2010, mas, em casos específicos, houve desmembramento devido aos critérios anteriormente mencionados.

2. Municípios com até 100 mil habitantes

Antes de iniciarmos a descrição do método utilizado, cabe ressaltar que nesta etapa não foram tratados todos os municípios com até 100 mil habitantes, mas somente aqueles onde era possível gerar mais de uma APOND Preliminar. Assim, o resultado desta etapa do trabalho abrangeu um total de 2 292 municípios.

As APONDS Preliminares dos municípios com população até 100 mil habitantes, foram geradas automaticamente através de um método de agrupamento, no qual um algoritmo computacional agrega setores censitários preliminares contíguos com base em critérios definidos a partir dos dados preliminares do universo do Censo Demográfico 2022. Em relação às Áreas de Ponderação de 2010, foram mantidos os critérios para determinação das áreas, no sentido de tamanho, contiguidade e homogeneidade socioeconômica. Neste contexto, o município foi dividido no maior número possível de Áreas de Ponderação Preliminares, sendo que elas deveriam possuir no mínimo 400 Domicílios Particulares Ocupados na Amostra (DPOAs), agrupados em setores vizinhos geograficamente (contíguos). No caso de não atingir 800 domicílios para a conformação de duas APONDS Preliminares, o município todo foi considerado como uma única Área de Ponderação Preliminar. Tais APONDS acompanharam também, sempre que possível, as divisões administrativas dos distritos e subdistritos, respeitando os critérios de tamanho.

Além destes critérios, para a execução da metodologia de agrupamento foram utilizadas ainda variáveis socioeconômicas que permitiram a formação de grupos homogêneos. Considerando as mudanças socioeconômicas ocorridas nos últimos 12 anos, foi necessária uma revisão das variáveis utilizadas em 2010 na construção das Áreas de Ponderação. O objetivo foi testar outras variáveis que ajudassem a criar Áreas de Ponderação mais aproximadas a conformação do espaço intramunicipal.

Os subtópicos a seguir descreverão, em detalhes, a geração e escolha dos dados (vizinhança entre setores e variáveis estatísticas), a definição dos parâmetros e a técnica para agregação dos setores em Áreas de Ponderação Preliminares.

2.1. A geração da vizinhança entre setores censitários preliminares

Para a geração automática das Áreas de Ponderação Preliminares foi necessário gerar, como um dos insumos, a relação de vizinhança entre os setores censitários preliminares de 2022. Essa informação é de suma importância para garantir que um setor seja agregado a outro que lhe seja vizinho. Caso este dado não fosse considerado, uma Área de Ponderação Preliminar poderia ser composta por setores censitários dispersos por todo território municipal. Cabe ressaltar que a relação de vizinhança de setores só foi criada em nível intramunicipal, ou seja, não foi considerada a vizinhança entre setores de municípios distintos.

A geração da relação de vizinhança obedeceu a duas etapas. Na primeira foi aplicada uma sequência de processos automáticos no software FME que basicamente transformava os polígonos dos setores censitários em linhas, verificava a interseção entre as linhas (gerando um relatório de todos os códigos de vizinhança entre os setores censitários) e por fim calculava o tamanho, em metros, de cada um dos segmentos.

A segunda etapa tratou especificamente das ilhas litorâneas, uma vez que os seus setores censitários não possuem vizinhança com os setores censitários do continente. Devido às especificidades de organização dos dados de setores, optou-se gerar a relação de vizinhança de forma manual, uma vez que automatizar este processo demoraria mais tempo devido à grande quantidade de exceções que deveriam ser tratadas. Assim, os setores censitários em ilhas foram associados como vizinhos aos setores censitários mais próximos do litoral, desde que pertencessem ao mesmo município.

2.2. Testes com variáveis novas e comparação com as antigas

Acompanhando as mudanças da sociedade e as próprias inovações trazidas pelo Censo Demográfico 2022, buscou-se rever também as variáveis para a definição das Áreas de Ponderação Preliminares. Seguindo esta metodologia foram realizados testes em cinco municípios brasileiros empregando as variáveis utilizadas na definição das Áreas de Ponderação do Censo Demográfico 2010 (total de 13 variáveis)³ e testes com outras variáveis.

As variáveis foram escolhidas de modo a representar as características territoriais de modo a alcançar um nível de homogeneidade socioeconômica que permitisse a definição das Áreas de Ponderação no contexto de 2022. Durante os testes foram analisadas as variáveis

³ Variáveis utilizadas nas áreas de ponderação de 2010: Total de Domicílios Particulares Ocupados na amostra (DPOA), Proporção de domicílios particulares permanentes do tipo casa, Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de água, Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, Número médio de pessoas por domicílio particular permanentes com mais de 1 banheiro, Proporção de domicílios com o lixo coletado por serviço de limpeza ou colocado em caçamba de serviço de limpeza, Número médio de moradores por banheiro em domicílios particulares permanentes onde existe ao menos 1 banheiro, Proporção de domicílios particulares permanentes ou improvisados com apenas 1 morador, Renda média dos responsáveis em domicílios particulares, Proporção de pessoas com idade entre 0 e 4 anos, Proporção de pessoas com 65 anos ou mais de idade, Proporção de pessoas com 15 anos ou mais de idade e que sabem ler e escrever.

individualmente para cada município selecionado e foi possível observar a pertinência de cada uma delas na leitura da organização do espaço. Inicialmente, para ambos os grupos de variáveis (antigas e novas) foram considerados 10 metros de vizinhança entre as bordas dos setores censitários e três diferentes técnicas de medição de distância entre os grupos formados pela análise de agrupamentos: Euclidiana, Mahalanobis e Manhattan.

Na primeira fase de testes foram avaliados os resultados para cinco municípios-teste, de diferentes regiões brasileiras. As análises demonstraram que algumas variáveis novas (escolhidas em 2022) apresentaram melhor resultado em relação a algumas utilizadas no Censo 2010. Contudo, todos os métodos de medição definiram Áreas de Ponderação com muitas fragmentações devido à vizinhança de 10 metros entre setores, incorporando, às vezes, apenas uma rua entre uma Área de Ponderação e outra, produzindo resultados insatisfatórios de agrupamento. Por outro lado, algumas tentativas feitas com 100 metros de vizinhança, entre os setores censitários preliminares de 2022, incorporaram áreas muito grandes, o que acabou generalizando muito o território, além de existir uma incapacidade do algoritmo de rodar nessa distância de vizinhança para todos os municípios. Neste sentido, a proposta foi rodar o algoritmo com 50 metros de vizinhança para ajudar na tomada de decisão sobre o melhor parâmetro.

Na comparação entre os melhores resultados dessa última etapa de testes (com 50 metros de vizinhança) com os melhores resultados da primeira etapa (com 10 metros de vizinhança), a vizinhança de 50 metros foi a que obteve melhores resultados. A consolidação da primeira fase de testes revelou também que o método Euclidiano, era o que apresentava os piores resultados, sendo desconsiderado nos testes seguintes.

Para a realização da segunda fase de testes foram selecionados outros quatro municípios a partir de critérios como a quantidade de habitantes e o conhecimento pré-vio de campo da equipe do IBGE, de modo a se ter apreciação acurada dos resultados. Assim, tendo em vista os resultados alcançados na fase um, foram utilizadas apenas as variáveis consideradas mais relevantes, as distâncias de 10 metros e de 50 metros de vizinhança entre os setores censitários e os métodos de medição Manhattan e Mahalanobis.

Os resultados dessa etapa final revelaram que o método Mahalanobis conseguiu expressiva vantagem em relação ao método Manhattan e os resultados com 50 metros de vizinhança foram mais satisfatórios do que os com 10 metros. Portanto, para a geração automática das APONDs Preliminares em municípios com até 100 mil habitantes foram utilizados o método de medição Mahalanobis, a distância de no mínimo 50 metros de vizinhança entre os setores censitários preliminares de 2022 e as variáveis:

- Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de água;
- Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de esgoto ou pluvial;
- Número médio de pessoas por domicílio particular permanente;

- Número médio de moradores por banheiro em domicílios particulares permanentes onde exista ao menos 1 banheiro;
- Renda média total das pessoas responsáveis por domicílios particulares;
- Proporção de pessoas com 15 anos ou mais de idade e que sabem ler e escrever;
- Proporção de pessoas com 65 anos ou mais de idade em domicílios particulares;
- Razão de dependência dos domicílios particulares.

2.3. A geração automática por algoritmo

Para a construção das Áreas de Ponderação (APONDS) Preliminares do Censo Demográfico 2022 de forma automática foi desenvolvido um algoritmo – programado em linguagem R e utilizando recursos de paralelismo – baseado em conceitos de otimização e teoria dos grafos. Tal algoritmo foi aplicado num conjunto de municípios com população inferior a 100 mil habitantes, sendo considerados três possíveis níveis de agregação, a saber: 1º nível subdistrito, 2º nível distrito e 3º nível geral (o próprio município). Inicialmente, o algoritmo é aplicado em cada um dos subdistritos que compõem um município. Havendo solução viável nesse nível, ou seja, APONDS que atendem às restrições supracitadas, utiliza-se tal solução. Caso contrário, aplica-se o algoritmo por distrito e, por fim, no 3º nível - geral.

A definição das APONDS preconiza o agrupamento de setores que satisfaçam, simultaneamente, duas restrições: (1) Conexidade: setores alocados a um mesmo grupo devem ser contíguos entre si; (2) Capacidade: a soma do quantitativo de domicílios associados a cada um dos setores – dentro de cada um dos grupos – deve ser maior ou igual a 400 Domicílios Particulares Ocupados na Amostra (DPOAs). Os grupos de setores que satisfazem essas duas restrições correspondem às APONDS.

Além disso, de forma a nortear a construção de soluções de boa qualidade, traduzidas em APONDS mais homogêneas sob o ponto de vista socioeconômico, utiliza-se uma função de avaliação (função objetivo) que agrega a distância pelo método de Mahalanobis relacionada a um conjunto de oito variáveis quantitativas, cujos valores estão disponíveis para cada um dos setores censitários que serão agrupados: V1 - Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de água; V2 - Proporção de domicílios particulares permanentes ligados à rede geral de esgoto ou pluvial; V3 - Número médio de pessoas por domicílio particular permanente; V4 - Número médio de moradores por banheiro em domicílios particulares permanentes onde exista ao menos 1 banheiro; V5 - Renda média total das pessoas responsáveis por domicílios particulares; V6 - Proporção de pessoas com 65 anos ou mais de idade em domicílios particulares e V7 - Razão de dependência dos domicílios particulares; V8 - Proporção de pessoas com 15 anos ou mais de idade e que sabem ler e escrever. Basicamente,

quanto menor o valor dessa função – soma das distâncias entre os setores censitários que compõem cada uma das APONDS construídas – melhor é a sua qualidade.

O algoritmo é aplicado em duas etapas. Na 1ª etapa, com o objetivo de contemplar de forma imediata a restrição de contiguidade, são construídas p árvores geradoras (AGs) distintas. Cada AG abarca possíveis ligações (relações de vizinhança) entre os setores que irão compor as APONDS – ideia de agrupamento hierárquico – sendo cada AG, em um primeiro estágio, correspondente a uma única APOND.

Por sua vez, a construção de um conjunto de k APONDS é realizada aplicando-se, em cada uma das AGs, um procedimento de particionamento executado em $k-1$ iterações, onde, em cada iteração, são produzidas duas novas sub-árvores relacionadas com duas APONDS que cumpram a restrição de capacidade. Destaca-se que em todas as $k-1$ iterações, independente do particionamento realizado, levando em conta a característica de uma árvore geradora, são produzidas sempre duas novas sub-árvores conexas, que correspondem a grupos de setores contíguos.

Por fim, na 2ª etapa, considerando a melhor solução produzida na 1ª etapa, ou seja, a AG particionada com menor valor de função objetivo, aplica-se um procedimento denominado “busca local” que, em linhas gerais, efetua diversas trocas entre setores de APONDS distintas – sempre preservando as restrições de contiguidade e capacidade – de forma a aumentar a homogeneidade dentro de cada uma das APONDS. A solução produzida após a aplicação desse procedimento corresponde às APONDS Preliminares definidas para o município em questão.

Considerações finais

Esta Nota Técnica buscou apresentar o percurso adotado para a definição do primeiro quadro de referência dos recortes espaciais que possibilitarão a expansão dos dados preliminares da Amostra do Censo Demográfico 2022 por município, congruentes à necessidade de permitir uma melhor representação das diversidades e das diferenças socioespaciais existentes no país, em especial nos municípios com expressivo tamanho populacional.

As APONDS Preliminares foram geradas como um primeiro insumo para a divulgação dos dados da Amostra. As APONDS definitivas estão sendo construídas a partir dos dados definitivos do questionário do Universo do Censo Demográfico 2022 de modo a permitir a divulgação dos dados definitivos do questionário da Amostra.

A disponibilização dos dados definitivos da Amostra do Censo Demográfico 2022, expressos em diferentes recortes espaciais (APONDs, município, UF, etc.), possibilitará aos usuários acesso a um amplo conjunto de informações socioeconômicas, demográficas e de características dos domicílios no país. Portanto, atendendo às múltiplas demandas por dados em diferentes recortes espaciais, o IBGE cumpre sua missão institucional de retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania.

Referências

Brito, J.A.M.; Montenegro, F.M.T; Brito, L.R. e Passini, M.M. (2004). Uma formulação de programação inteira para o problema de criação de áreas de ponderação agregadas. XXXVI – Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, São João Del Rei. Anais do XXXVI SOBPAPO.

Brito, J. A. M.; Montenegro, F. M. T. (2010). Um Algoritmo VNS Aplicado ao Problema de Definição de Áreas de Ponderação. In: Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha, Rio de Janeiro. Anais do SPOLM.

Brito, J. A. M.; Montenegro, F. M. T. (2015). Aplicações de Técnicas de Pesquisa Operacional em Problemas de Agrupamento do IBGE. População, Espaço e Sustentabilidade - Contribuições para o Desenvolvimento do Brasil. 1edição, 15-34.

IBGE. Tipologia intraurbana: espaços de diferenciação socioeconômica nas concentrações urbanas do Brasil / IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 164p. ISBN 978-85-240-4429-8 1. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/pt/publicacoes-tipologia-intraurbana-espacos-de-diferenciacao-socioeconomica-nas-concentracoes-urbanas-do-brasil> | IBGE. Acesso: nov. /2024.

Sörensen, K. and Janssens. G. K. (2005). An algorithm to generate all spanning trees of a graph in order of increasing cost. Pesquisa Operacional, 25, v2, pp-219-229.

Equipe técnica

Diretoria de Pesquisa

Coordenação de Método e Qualidade (COMEQ)

Marcus Vinicius Morais Fernandes

Gerência de Gerência de Metodologia Estatística (COMEQ/GME)

Bruno Freitas Cortez

Diretoria de Geociências

Coordenação de Geomática (CGMAT)

Gerência de Integração da Produção de Geoinformação (CGMAT/GEINTGEO)

Mauricio Gonçalves e Silva

Coordenação de Geografia (CGEO)

Gerência de Regionalização e Tipologias do Território (CGEO/GREG)

Ana Aguiar Real Marinho

Felipe Pires do Rio Mazur

Fernando Abritta Figueiredo

Maria Monica Vieira Caetano O'Neill

Mauro Sergio Pinheiro dos Santos de Souza

Paulo Wagner Teixeira Marques

Alessandra dos Santos Julio (consultora)

Camila da Silva Vieira (consultora)

Leticia Haguenuer Scaffa Falcão (estagiária)

Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)

José André de Moura Brito