

REDES E FLUXOS DO TERRITÓRIO



Ligações Aéreas

2019-2020

Presidente da República
Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia
Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial do Tesouro e Orçamento
Esteves Pedro Colnago Junior

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 Informática
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 Geografia

Ministério da Economia
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Geografia

Redes e Fluxos do Território

Ligações Aéreas

2019-2020



Rio de Janeiro
2021

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

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

ISBN 978-65-87201-97-9

© IBGE. 2021

Capa

Aline Carneiro Damacena, Fernanda Jardim, Leonardo Martins - Gerência de Editoração/Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI

Ficha catalográfica elaborada pela Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais do IBGE

Ligações aéreas : 2019-2020 / IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro : IBGE, 2021.

106 p.: il., mapas color.

Outro título: Redes e fluxos do território.
ISBN 978-65-87201-97-9

1. Aeronáutica comercial - Estatísticas - Brasil. 2. Geografia econômica. 3. Linhas aéreas. I. IBGE. Coordenação de Geografia. II. Redes e fluxos do território: ligações aéreas : 2019-2020.

CDU 311.21:656.7(81)
GEO

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
Notas técnicas	9
Análise dos fluxos aéreos de passageiros e carga	19
Evolução ao longo da década e impacto da pandemia de COVID-19	25
Estrutura dos fluxos aéreos e interpretação do Modelo Gravitacional	39
Interpretação do Modelo Gravitacional: diferença entre os fluxos aéreos esperados e os fluxos aéreos reais	47
Fluxos origem-destino (OD) e acessibilidades das Cidades pelo transporte aéreo de passageiros	51
Acessibilidade geográfica e temporal das Cidades pelo transporte aéreo de passageiros	59
Considerações finais	71
Referências	75
Apêndice	
Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018	83

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;
0; 0,0; 0,00	Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado 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 a presente publicação, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE dá continuidade à linha de pesquisa Redes e Fluxos do Território, focada nos aspectos relacionais das Cidades brasileiras.

Nesse sentido, o IBGE colabora com o esforço do entendimento de uma das facetas mais importantes da análise geográfica, que é retratar as dinâmicas espaciais resultantes e relacionadas às estruturas em rede, que transmitem informações, comando, mercadorias e pessoas.

O projeto Redes e Fluxos do Território constitui uma linha de investigação permanente da Coordenação de Geografia do IBGE, tendo por objetivo analisar os relacionamentos e as ligações entre as Cidades no País, sua acessibilidade e a configuração espacial de suas trocas, quer de natureza material (pessoas, mercadorias, carga), quer imaterial (informações, dinheiro, gestão).

Tendo como objeto fundamental a rede urbana na escala nacional, a linha de trabalho das redes e fluxos tenta dar conta de diversos temas que, agregados, auxiliam a formar o sistema urbano nacional, síntese dessa miríade de conexões. A presente publicação se debruça sobre as ligações aéreas, atualizando a primeira publicação da série feita em 2013, com dados de 2010. Assim como sua predecessora, busca-se comparar a posição de cada Cidade brasileira na hierarquia urbana com a quantidade de passageiros e carga movimentada por transporte aeroviário, assim como sua acessibilidade em termos de custo e tempo.

Apesar de a rede urbana ter uma estabilidade estrutural de longa duração, sua natureza dinâmica, fruto de várias interações de atores individuais (empresas, entidades estatais, indivíduos, organizações

não-governamentais diversas etc.), faz com que não necessariamente os padrões locacionais herdados do projeto urbano-industrial dos Séculos XIX e XX se reproduzam. Mesmo quando o fazem, as ações que animam as ligações entre Cidades e regiões na atualidade, se dão em bases muito distintas dos momentos históricos prévios, em virtude do atual estágio de globalização e do funcionamento de uma economia em rede, requerendo um acompanhamento constante das alterações em um espaço geográfico cada vez mais fluido.

Dito isso, não se espera do transporte aéreo, dado seu aspecto relacional com a rede urbana, grandes alterações e nem mudanças repentinas que já não estejam em curso ao longo das décadas. Excetua-se a essa lógica, a ocorrência de grandes eventos, sejam ele de natureza programada, a exemplo de festivais e celebrações de nível internacional que produzam grande movimento de passageiros, ou mesmo o imponderável de grandes eventos disruptivos que possam impactar o setor aéreo, o qual, infelizmente, se faz presente no momento. Desse modo, nesta edição específica, em virtude da pandemia da COVID-19, optamos pela referência temporal do biênio 2019-2020. Sendo assim, é possível abordar as relações entre as Cidades por meio do transporte aéreo numa situação de “normalidade” operacional, usando para estas análises os dados referentes ao ano de 2019. E, ainda, ao se trabalhar com os dados de 2020, é possível indicar, mesmo que preliminarmente, os impactos que a situação pandêmica teve nesse setor e, especificamente, na sua função geográfica de interconexão entre as Cidades brasileiras.

Nesse sentido, a série Redes e Fluxos do Território pretende contribuir para a necessária atualização das informações geográficas, capazes de ajudar o IBGE a cumprir sua missão institucional, qual seja: *Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania.*

Na atualidade, retratar o presente e prospectar o futuro das nações e de seu espaço econômico baseia-se na sua capacidade de medir, mapear e analisar, continuamente, as mudanças operadas nos fluxos de informações, serviços, energia e, principalmente, pessoas e mercadorias.

Claudio Stenner
Diretor de Geociências

Introdução

É conhecido o fato de as Cidades, desde a emergência do processo de globalização, serem o ponto de apoio logístico dos fluxos de pessoas, mercadorias, dinheiro, informações e ordens, sediando as empresas privadas, bem como o aparato da máquina estatal.

As redes aéreas são, no mínimo, parcialmente responsáveis pelo decréscimo dos constrangimentos da distância, o que é central para o momento econômico presente, baseado na criação, processamento e transmissão de informação e conhecimento.

Para tanto, se constituem tanto por meio de uma estrutura institucional (empresas aéreas, agência reguladora, autoridade controladora do espaço aéreo etc.) quanto por meio de uma rede infraestrutural responsável por permitir a conexão das Cidades a partir de um modal rápido e de alta intensidade tecnológica.

Entretanto, sabemos que por ser um modo de transporte de alto custo de instalação e operação, os territórios por este atingidos, seja pelo transporte de cargas ou de passageiros, são bastante desiguais. Sendo assim, variam não apenas na disponibilidade e no seu acesso, mas também na quantidade de aeroportos que operam com regularidade temporal, nos custos tarifários, nos números de voos, nos possíveis destinos etc.

Cabe salientar que o mero fato de uma Cidade ser servida por um aeroporto já é uma manifestação de sua centralidade. Das 4 899 Cidades¹ em 2019, apenas 156 tiveram aeroportos com registros de voos

¹ Tem-se como referencial espacial, nesse caso, a Cidade enquanto recorte espacial da Regiões de Influência das Cidades - REGIC 2018 (IBGE, 2020), no qual os atuais 5 570 Municípios são considerados ou como sendo Municípios isolados, ou em um agrupamento de dois ou mais, denominados então Arranjos Populacionais.

regulares de passageiros e, somente 155, movimentaram carga aérea paga, segundo Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC (2021d). Por sua vez, cada Cidade com aeroporto, então, conta com uma relativa área de influência, atraindo os usuários dispersos em seu entorno, gerando assim, mais interações.

Nesse sentido, as aglomerações urbanas formam uma hierarquia a partir das funções que oferecem e as viagens aéreas refletirão sua capacidade de atrair para si os consumidores, os encontros de negócios e os turistas. O presente estudo visa caracterizar a centralidade das Cidades brasileiras a partir do transporte aéreo, descrevendo e analisando seus fluxos de passageiros e carga.

Além disso, buscaremos avaliar a acessibilidade das Cidades através dessa modalidade de transporte, verificando a relação entre o custo monetário e o tempo de viagem, bem como caracterizar o seu acesso por passageiros que precisam se deslocar a partir de Cidades que não possuem aeroportos.

Em um contexto de crescente demanda por interações espaciais mais céleres e dinâmicas, as ligações aéreas representam um indicador do relacionamento entre os centros urbanos, propiciando, de maneira cada vez mais acessível, o transporte rápido e de longas distâncias. Os fluxos derivados do transporte aéreo estabelecem, assim, uma geografia da estrutura da rede urbana sobretudo por constituírem um meio de realização das interações espaciais entre as Cidades, ainda mais no que diz respeito às funções de alto nível (gestão de empresas, sede de companhias, prestadores de serviços avançados, representantes do aparelho de Estado etc.).

Para compreender como este tipo de transporte está estruturado no Território Nacional, bem como para estabelecer seus atributos, dividimos o estudo em três partes: a primeira analisa a evolução do transporte aéreo de passageiros e cargas ao longo da última década; uma segunda parte trata das centralidades assumidas pelas Cidades no contexto das interações da rede aérea e seus principais fluxos, demonstrando propriedades topológicas e da influência das distâncias; e a terceira parte focará nas propriedades de acessibilidades do serviço aéreo regular de passageiros de cada Cidade com presença de aeroporto.

Por fim, cabe ressaltar, haja vista a inerente proximidade deste trabalho com a temática de rede urbana, que o mesmo se constitui num dos insumos da pesquisa Regiões de Influência de Cidades - REGIC, que identifica a hierarquia dos centros urbanos, a área de influência a eles associados e revela como a rede urbana se estrutura e operacionaliza as conexões entre as Cidades. A última edição da REGIC, com o ano de referência de 2018, foi publicada em 2020 (IBGE, 2020).

Notas técnicas

O presente estudo utiliza três bases de dados principais. Primeiramente, para caracterizar a movimentação de passageiros e cargas entre aeroportos utilizou-se a base *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*, da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. Também partiu dessa base uma parte das informações para a análise da acessibilidade temporal das Cidades pelo transporte aéreo, elaborada a partir dos dados referentes aos voos diretos de cada aeroporto brasileiro.

Uma segunda base de dados da ANAC, contendo os microdados das *Tarifas aéreas comercializadas* foi trabalhada para os anos-referência de 2019 e 2020, a fim de caracterizar as acessibilidades das Cidades com aeroportos e definir um padrão geográfico de interação entre estas, com a respectiva origem e o destino final das viagens realizadas pelos passageiros, não importando as conexões e escalas realizadas.

Essa base de tarifas substitui as consultas do *site Decolar.com* usadas na edição anterior desse estudo, uma vez que são mais abrangentes por incluir todas as passagens vendidas ao público em geral e de todas as origens e destinos atendidos por voos comerciais. A base também dispõe de mais detalhes ao registrar todas as tarifas disponíveis num período de referência, assim como quantos assentos foram efetivamente comercializados com respectiva tarifa.

Por fim, para caracterizar o acesso aos aeroportos por passageiros de outras Cidades e, com isso obter um perfil regional de cada Cidade com aeroporto, utilizou-se a base de dados *Matriz Origem Destino*, da Secretaria de Aviação Civil, do Ministério da Infraestrutura. Elaborada em parceria com o Laboratório de Transporte e Logística - LABTRANS, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, essa base foi construída por meio de cruzamento de diversos dados oficiais com

informações *big data* de deslocamento de celulares captadas por torres de transmissão de telefonia móvel, gerando uma matriz de todos os que se deslocaram para acessar aeroportos e os serviços de transporte aéreo de passageiros. (BRASIL, 2021)

Todos os dados, nas três bases, foram agregados e referenciados ao recorte espacial da Regiões de Influência de Cidades - REGIC 2018 (IBGE, 2020), ou seja, às Cidades². Dessa forma, podem ser tanto Municípios isolados quanto podem ser os Arranjos Populacionais, ou seja, um agrupamento de dois ou mais Municípios com forte integração por deslocamento dos habitantes para trabalho e/ou estudo, ou mesmo proximidade da mancha urbana, sendo então considerados como uma unidade urbana³. No caso dos Arranjos Populacionais Internacionais, foram só considerados dados referentes aos Municípios brasileiros componentes do Arranjo.

Nas representações cartográficas e tabelas apresentadas neste estudo, as Cidades que são Arranjos Populacionais são identificadas pela sigla AP antes do topônimo e API se forem Arranjos Populacionais Internacionais. Nos textos, sempre que uma Cidade é um Arranjo Populacional, a sigla da Unidade da Federação é apresentada antecedida de uma barra (exemplo: São Paulo/SP), quando a Cidade é constituída por um Município isolado, a sigla da UF é apresentada entre parênteses (exemplo: Manaus (AM)).

Estrutura dos fluxos aéreos e movimentação de passageiros e cargas entre as Cidades

A partir das informações presentes na base *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil* para os anos de 2019 e 2020 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021c, 2021e), foi composta uma matriz de ligações com a movimentação de passageiros e cargas entre os aeroportos de 157 Cidades brasileiras, para o ano de 2019, e entre 175 Cidades para o ano de 2020. Tais informações, por sua vez, ficaram restritas ao Território Nacional e aos voos registrados na ANAC como regulares⁴, quando consideramos a movimentação de passageiros, e de todos os tipos de voos que possuíam carga paga transportada, quando analisamos a movimentação de carga.

Desta forma, ao selecionar os voos regulares, busca-se identificar as ligações por transporte aéreo disponíveis para passageiros de forma constante e organizada e, por conseguinte, registrar os principais elos da rede aérea brasileira para este serviço. Com esse intuito, elimina-se variações fora da demanda regular pelo transporte aéreo,

² Para fins de análise, todos os dados de aeroportos com voos regulares dos Municípios que compõem os Arranjos Populacionais foram agrupados na unidade geográfica de investigação, ou seja, a Cidade. Contudo, há ocorrência de voos intra Cidades, uma vez que a base *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil* é composta de registros oriundos da base Voo regular ativo (VRA), da Agência Nacional de Aviação Civil (2021i) e comumente são registrados voos que retornam para o aeroporto de origem em função de diversos problemas operacionais e meteorológicos que impossibilitam o voo planejado. Tais dados de movimentação intra Cidades foram expurgados da base trabalhada a fim de refletirem realmente as interações entre as Cidades. Exceção fora feita, nesse caso, para as relações entre aeroportos intra Cidades de Coari (AM), Arranjo Populacional de Laranjal do Jari/AP – Almeirim/PA e Oriximiná (PA) que por serem Cidades com grande extensão territorial, o movimento entre os aeroportos diferentes dentro da mesma unidade geográfica realmente reflete a necessidade de uso do modal por passageiros e cargas.

³ Os aeroportos localizados nos Municípios de Goianá (MG) e Arealva (SP) tiveram os seus dados associados aos Arranjos Populacionais de Juiz de Fora/MG e Bauru/SP, respectivamente. Assim como considerado na REGIC 2018 (IBGE, 2020), mesmo estando na área territorial de Municípios que não integram esses Arranjos Populacionais, tais aeroportos estão diretamente relacionados com essas Cidades, tendo sua localização na proximidade de suas manchas urbanas e servindo de referência para as mesmas.

⁴ Segundo a ANAC o tipo de voo regular (*schedule revenue flights*) são “etapas remuneradas que são realizadas sob uma numeração de horário de transporte (HOTRAN). Recebem esse nome, pois possuem a característica de serem realizadas regularmente” (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021a).”

como os voos fretados e do tipo *charter*, que não são capazes de refletir a regularidade na prestação do serviço para os passageiros e, por isso, indicam muito mais as flutuações ajustadas da demanda em um dado momento do que conseguem identificar relações contínuas entre as Cidades num contexto de rede urbana.

Já para o transporte de cargas, o objetivo foi identificar a movimentação de forma ampla, considerando, não só por meio dos voos regulares, em que é comumente transportada combinada com os passageiros e suas bagagens, mas também para captar aqueles voos feitos exclusivamente para cargas, que não se encontram categorizados como “regular” pela ANAC. Esse tipo de voo exclusivo possui a flexibilidade de data e horário para ocorrer, seja em virtude do fechamento de uma consolidação de carga num par origem-destino (OD), seja como reflexo da estratégia de uma empresa de transporte. A questão da não-regularidade não torna o serviço mais precário num par OD, pois este não possui as mesmas restrições de viagens (data, tempo, combinações de voos, etc.) que um passageiro possui.

Essa matriz de voos é composta por 667 pares de ligações, perfazendo um total de 93 878 057 passageiros transportados e mais de 400 mil toneladas de carga, em 2019. Já em 2020, temos um total de 647 pares de ligações entre Cidades, com 44 148 597 passageiros transportados, ou seja, aproximadamente 47% do que foi transportado em 2019, demonstrando o reflexo da pandemia nesse setor. Por sua vez, o transporte aéreo de cargas, em 2020, totalizou pouco mais de 282 mil toneladas transportadas, ou seja, uma queda de aproximadamente 30% em relação a 2019, revelando que, mesmo impactado em função da pandemia, sua redução foi menor do que o setor de passageiros.

Completam os dados de 2019 e 2020, os fluxos dos anos de 2010⁵ e 2015, o que permite, assim, traçar um perfil de evolução do setor ao longo da década.

Tanto os dados de passageiros quanto os de cargas dizem respeito ao trecho percorrido, registrando mais de uma ligação no caso de haver conexões no transporte de passageiro ou uso de *hubs* de carga no transporte de mercadorias. Dessa maneira, para uma viagem com origem na Cidade de Vitória/ES e destino na de Cuiabá/MT com uma conexão em Brasília/DF, por exemplo, serão contadas duas ligações: uma Vitória/ES-Brasília/DF e outra Brasília/DF-Cuiabá/MT.

De certa forma, estes dados de fluxos são limitados à movimentação entre aeroportos e não revelam o destino real de desembarque dos passageiros e cargas. Uma ligação direta entre duas Cidades representa mais as estratégias de mercado das operadoras de transporte aéreo ou feições do setor de aviação comercial do que processos sociais de estruturação urbana, como notado por Derudder e Witlox (2005). Na prática, os centros que possuem a função de *hub* da aviação, realizando a redistribuição de passageiro e/ou de carga, são superdimensionados pela quantidade de ligações aéreas que apresentam.

Estas desvantagens, entretanto, não desqualificam o dado. Mesmo que um *hub* da aviação, servindo de ligação entre várias origens e destinos não esteja diretamente relacionado ao processo de urbanização, o volume de produtos e serviços que engen-

⁵ Os dados apresentados aqui, para o ano de referência de 2010, possuem discrepâncias em relação aos divulgados para o mesmo ano na última edição desse estudo, publicado em 2013 (LIGAÇÕES..., 2013). Tais divergências decorrem em função das datas de acesso da base e, conforme divulgado pela própria ANAC, em virtude da “busca pela melhoria continuada da qualidade da informação e com o propósito de alcançar o maior nível de consistência possível, os dados são submetidos a críticas, validações e procedimentos de auditoria pela Agência. Assim, os dados estão sujeitos a revisões, correções e alterações, podendo apresentar diferenças em relação àqueles divulgados anteriormente ou mesmo discrepâncias e observações, conhecidas como outliers, que devem ser consideradas em sua análise)” (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021a).

dra tem potencial de exercer um forte impacto sobre as áreas urbanas adjacentes, o que o torna não desprezível do ponto de vista da centralidade (CATTAN, 1995; O'KELLY, 1998). Além disso, tal área pode servir como um fator de atração no momento da escolha de localização de negócios que utilizem significativamente o transporte aéreo.

O conceito de rede geográfica, tal como descrito por Corrêa (1997), enquanto um conjunto de localizações sobre a superfície terrestre articulado por vias e fluxos é uma ferramenta relevante de análise por descrever a própria forma com que o fenômeno investigado se configura espacialmente. Uma das abordagens mais consolidadas para interpretar os padrões de interconexão desta natureza são as metodologias baseadas na Teoria dos Grafos, abordando as propriedades topológicas de ligações entre elementos puntiformes – no caso presente, as Cidades brasileiras. A rede de transporte aéreo é uma das manifestações da rede urbana, um de seus aspectos indissociáveis, que operacionaliza as ligações entre os centros. Dessa maneira, cabe a utilização de conceitos provenientes das metodologias baseadas em grafos para descrever sua estrutura, que quantifique e permita a identificação das associações mais intensas entre as Cidades. Dentre as diversas ligações partindo e chegando de uma Cidade, a noção de ligação dominante, seu fluxo de maior valor, é a que permite definir o arcabouço da rede urbana e a hierarquia entre as Cidades (NYSTUEN; DACEY, 1961).

Assim, uma Cidade é considerada independente se seu fluxo dominante de saída for direcionado a uma Cidade menor e é considerada subordinada se este se fizer rumo a uma Cidade maior. O tamanho foi definido pelo total da movimentação de passageiros ou de carga em cada cidade. Vale a noção de transitividade, isto é, um encadeamento de subordinadas segundo o qual, se a Cidade C for subordinada à Cidade B e esta última à Cidade A, então C também será considerada como subordinada à A. Por fim, nenhuma Cidade pode ser subordinada a um centro que já lhe é subordinado (RABINO; OCCELLI, 1997).

Os fluxos dominantes definem os níveis hierárquicos. As Cidades independentes constituem o primeiro nível, as cabeças de rede. Aquelas que lhe são diretamente subordinadas são o segundo nível. Aquelas que enviam seu fluxo dominante para estas últimas são o terceiro e assim sucessivamente. Cabe salientar que a classificação de duas Cidades em um mesmo nível hierárquico não implica em que elas possuam similaridades demográficas ou funcionais, mas apenas que, topologicamente, se encontram na mesma posição no conjunto de ligações da rede especificamente tratada.

Fluxos origem-destino (OD) de passageiros e acessibilidade das Cidades pelo transporte aéreo

Para estabelecer as principais ligações entre as Cidades brasileiras por meio do transporte aéreo de passageiros que considere o deslocamento geográfico e não só reflita a movimentação entre os aeroportos, trabalhou-se com os microdados referentes a 2019 e 2020 da base disponibilizada pela ANAC, *Tarifas aéreas comercializadas*. De acordo com a ANAC, os dados “abrange[m] todas as passagens vendidas ao ‘público adulto em geral’, excluindo aquelas adquiridas com descontos restritos a grupos específicos, programas de milhagem, entre outras condições” (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021h). Desse modo, estão disponibilizados nos microdados, o valor⁶ de cada tarifa, em reais (R\$),

⁶ Segundo ANAC, a tarifa “apresenta o valor do serviço de transporte aéreo constante da passagem. Não inclui as tarifas de embarque dos aeroportos e nem valores cobrados por serviços opcionais” (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021h).

e a respectiva quantidade⁷ de assentos vendidos a este valor, por cada empresa e para cada par de origem-destino (OD) de aeroportos num respectivo mês e ano.

A fim de selecionar os principais fluxos de OD no Território Nacional, optou-se pela seleção somente dos pares que possuíam atendimento regular de, pelo menos, um registro ao mês, no ano de referência da análise. Sendo assim, filtra-se os principais deslocamentos e evita-se o impacto de sazonalidades e eventos específicos que afetam, ocasionalmente, a rede aérea, mas que não traduzem as relações habituais e constantes entre as Cidades num contexto de rede urbana.

Como resultado, ao agregar os dados por Cidades e para o ano-referência de 2019⁸, temos 96 Cidades com 3 406 pares ODs⁹, ou seja, embarques iniciais e desembarques finais, nesse caso, não importando a quantidade de escalas e conexões intermediárias, e com os respectivos totais de viajantes no percurso, constando o valor pago por cada passageiro para efetuar todo o trajeto.

Com intuito de qualificar melhor dos fluxos de OD, bem como as Cidades com aeroportos, introduzimos o conceito de acessibilidade. Este, por sua vez, busca identificar as propriedades dos lugares em função das suas facilidades ou dificuldades de acesso pelas pessoas que se deslocam na busca de realizar suas atividades e/ou interesses.

Nesse sentido, é relevante a distinção apontada por Hanson (2004, p. 4), que diferencia a acessibilidade de mobilidade¹⁰, definindo que esta se caracteriza pela “capacidade [das pessoas] de se deslocar entre locais de atividades”; ao passo que aquela se define pelos locais de atividades disponíveis a uma certa distância ou tempo de viagem.

Desse modo, podemos aferir as medidas de acessibilidade das Cidades, enquanto locais de atividades, por serem nós de uma rede urbana permeada por sistemas de transportes.

Nós numa rede de transporte são usualmente representado pelas cidades que são conectadas entre si por um grupo definido de ligações. Ao estudar essas ligações, começamos por analisá-las a partir de suas importâncias relativas. Isto geralmente assume a forma de sua *acessibilidade* relativa. (TAAFFE; GAUTHIER; O’KELLY, 1996, p. 12)

Por sua vez, Grubestic e Zook (2007, p. 420) definem que a acessibilidade das cidades pelo transporte aéreo é composta de três elementos críticos: preço das passagens, estrutura das rotas e tempos de viagem. Nesse estudo, chamaremos esses três elementos de acessibilidade econômica, acessibilidade geográfica e acessibilidade temporal das Cidades pelo transporte aéreo.

Nesse sentido, temos a acessibilidade econômica¹¹ pelo transporte aéreo como medida inerente ao dispêndio monetário para se acessar determinada Cidade com aeroporto, mediante a apuração do custo médio das tarifas que possuem tal Cidade como destino.

⁷ Ainda segundo a Agência, o “número de assentos vendidos registrados correspondem a cerca de 50% do movimento de passageiros pagos registrados” (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021h).

⁸ Para o ano-referência de 2020, são 43 Cidades serviço regular de transporte aéreo de passageiros e um total de 800 pares de ligações.

⁹ Comumente, um sentido origem-destino (OD) de uma viagem de transporte aéreo é seguido pela recíproca, ou seja, a possibilidade da viagem de volta. Nesse caso, as estatísticas apresentadas por ligações são bidirecionais e o sentido não importa, sendo os dados apurados no conjunto, e não específico de um sentido da viagem.

¹⁰ Nesse estudo não abordaremos elementos da mobilidade, já que o objetivo é discorrer sobre as propriedades de ligações entre as Cidades, ou seja, as suas acessibilidades.

¹¹ Dudás, Jurkovic e Nagy (2010), por sua vez, empregam o termo de distância econômica para caracterizar a variação tarifária e seus impactos nas acessibilidades pelo transporte aéreo num modelo centro-periferia.

Sendo assim, para determinar o quanto uma Cidade ou um par OD são acessíveis ou não, do ponto de vista do custo do transporte aéreo, utilizou-se dados de tarifas, identificando destinos e rotas mais caras ou baratas. Para tal, não só considerou-se as tarifas praticadas pelas empresas aéreas para um determinado destino ou um par OD, mas efetivamente a quantidade de assentos comercializados com tais tarifas. Por esse motivo, é possível apurar o valor que, em média, foi gasto no ano de 2019, para voar um percurso aéreo completo (incluindo conexões e escalas, quando necessário), ou mesmo para verificar o quanto um destino é mais ou menos acessível do ponto de vista do custo tarifário.

Dessa forma, duas variáveis foram elaboradas: tarifa média ponderada por destino e a tarifa média ponderada por ligação.

Para calcular a tarifa média ponderada por destino, apura-se o produto do valor das tarifas e sua respectiva quantidade de assentos comercializados, pelo total de assentos comercializados tendo uma determinada Cidade como destino.

$$TMPd_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (P_{ij} \cdot T_{ij})}{\sum_{j=1}^{n_i} P_{ij}}$$

Onde:

$TMPd_i$: Tarifa média ponderada para a Cidade i como destino

P_{ij} : Quantidade de assentos comercializados da Cidade j com destino à Cidade i

T_{ij} : Tarifa paga pelos passageiros da Cidade j com destino à Cidade i

Já para a tarifa média ponderada por ligação, apura-se o custo médio em se realizar uma viagem entre duas Cidades determinadas, com base no produto da quantidade de assentos comercializados entre elas e as suas respectivas tarifas, pelo total de assentos comercializados naquele par OD. Conforme fórmula a seguir:

$$TMPl_{ij} = \frac{\sum_{ij=1}^{n_{ij}} (P_{ij} \cdot T_{ij})}{\sum_{ij=1}^{n_{ij}} P_{ij}}$$

Onde:

$TMPl_{ij}$: Tarifa média ponderada por ligação entre as Cidades i e j

P_{ij} : Quantidade de passageiros que se deslocam entre as Cidades i e j

T_{ij} : Tarifa paga pelos passageiros para se deslocarem entre as Cidades i e j

A fim de caracterizar a acessibilidade temporal do transporte aéreo de passageiros no Território Nacional, foram representados todos os voos diretos com regularidade de pelo menos uma vez ao mês, no ano de 2019. Desse modo, foram mapeados os pares de ODs, bem como o tempo médio¹² de voo entre cada par, demonstrando quais Cidades possuem seus voos diretos mais longos, e quais possuem os trechos mais curtos.

Por conseguinte, na análise do papel das Cidades no fornecimento regional dos serviços de transporte aéreo, aferiu-se também a acessibilidade temporal dessas em relação aos viajantes que não são residentes das mesmas e, para tal, foram utilizados dados da base de dados Matriz Origem Destino, da Secretaria Nacional de Aviação Civil (BRASIL, 2020). Nessa base, consta o registro do município de origem de todo deslocamento efetuado para se acessar cada aeroporto¹³, assim como o quantitativo de pessoas que o fizeram.

As distâncias e tempo de deslocamento entre origem e destino foram calculados através da identificação da rota mais rápida, considerando os atributos de velocidade média de cada trecho da malha viária e, como pontos de origem e destino, as coordenadas das sedes municipais atribuídas pelo IBGE. As bases de dados utilizadas para o cálculo foram a Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250 000 - BC250 do IBGE (2019); vetores rodoviários e hidroviários adaptados de Open Street Map (2021); e hidrovias levantadas pelo IBGE para o projeto de acessibilidade geográfica (ACESSIBILIDADE..., 2018). Desse modo, tendo o quantitativo de pessoas que se deslocaram, bem como o tempo desse deslocamento, foi calculado o tempo médio ponderado de acesso às Cidades com aeroportos regulares.

$$TMPac_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (P_{ij} \cdot t_{ij})}{\sum_{j=1}^{n_i} P_{ji}}$$

Onde:

$TMPac_i$: Tempo médio ponderado de deslocamento rodoviário ou hidroviário dos passageiros de outras Cidades para acessar aeroporto(s) da Cidade i

P_{ij} : Quantidade de pessoas da Cidade j que se deslocam ao(s) aeroporto(s) da Cidade i

T_{ij} : Tempo de deslocamento rodoviário ou hidroviário das pessoas da Cidade j com destino ao(s) aeroporto(s) da Cidade i

¹² Para calcular o tempo médio de voo direto, foi dividido o total de horas voadas pelo quantitativo de decolagens entre uma origem e um destino da base *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019* da Agência Nacional de Aviação Civil (2021d). Registros com ausência das variáveis de decolagens e/ou horas voadas, foram desconsiderados no cálculo.

¹³ Foram trabalhados somente os aeroportos das Cidades que tinham voos categorizados com o atendimento regular, ou seja, pelo menos um voo classificado como regular pela ANAC, pelo menos uma vez por mês, ao longo de 2019 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021b).

Para caracterizar o tipo da demanda por serviço de transporte aéreo de uma Cidade com aeroporto, foi apurado o quantitativo de passageiros que se deslocaram de outras Cidades com destino a mesma e comparado com o quantitativo de passageiros da própria Cidade que usaram o(s) aeroporto(s). Dessa forma, se obtém um percentual de passageiros regionais (fora da Cidade) em relação ao total de passageiros.

Para padronização da variável, foi utilizada a seguinte equação:

$$Z_j = \frac{X_j - \mu}{\sigma}$$

Onde:

Z_j é a variável padronizada da Cidade j ;

X_j é a variável para a Cidade j ;

μ é a média da variável X para o universo de Cidades em questão;

σ : desvio-padrão da variável X para o universo de Cidades em questão (LEVINE *et al.*, 2008, p. 191).

Após a padronização, separamos os valores por faixas de quantidade de desvios-padrão acima ou abaixo da média, definindo assim a configuração espacial de sua demanda por serviço de transporte aéreo de passageiros. Portanto, quanto maior o valor padronizado, maior o percentual de passageiros regionais que acesam aeroporto(s) na Cidade em questão. As Cidades com demanda mais elevada de passageiros regionais em relação aos passageiros locais foram classificadas como de demanda geográfica descentralizada. Por sua vez, o inverso, tendo o percentual de passageiros regionais baixo e os passageiros locais sendo em maior número, tem-se a demanda geográfica concentrada na própria Cidade que possui o aeroporto. Os valores próximos da média são considerados como Cidades que possuem um equilíbrio entre a demanda local por transporte aéreo e a demanda regional.

Nesse sentido, as faixas centrais, ou seja, entre -1 e 1 desvio-padrão, foram consideradas como demanda geográfica equilibrada; os valores entre 1 e 2 desvios-padrão foram categorizados como demanda geográfica descentralizada; e valores acima de 2, como sendo demanda geográfica muito descentralizada. No inverso, os valores abaixo de -1 foram considerados como demanda geográfica concentrada. Não houve valor abaixo de -2 de desvio-padrão, portanto não há uma classe de demanda geográfica muito concentrada.

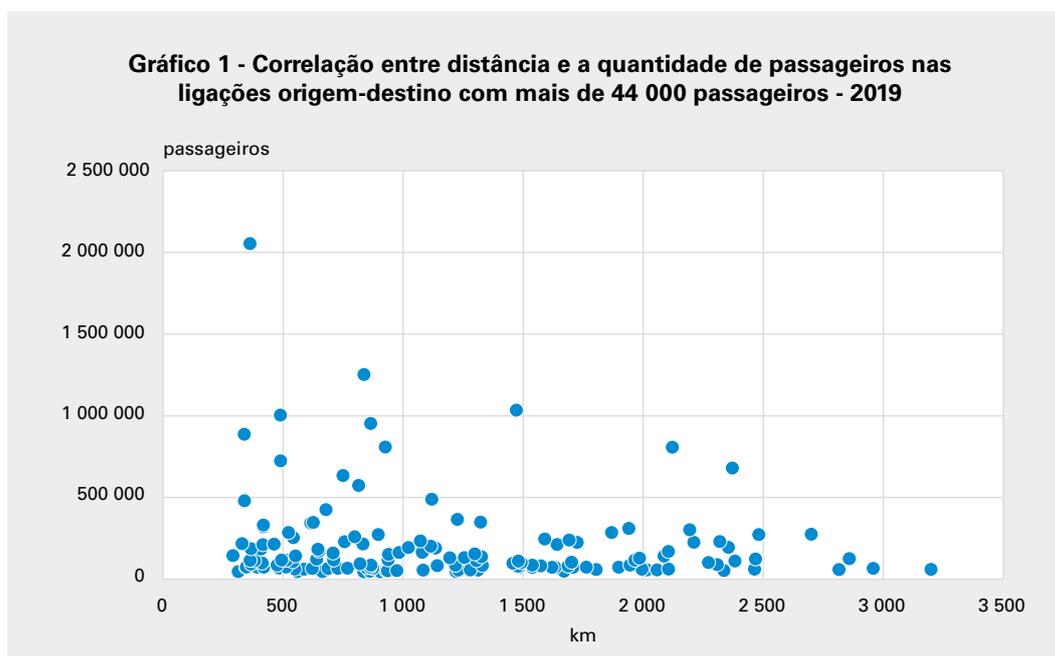
Outra medida de acessibilidade geográfica consistiu na apuração do percentual de voos diretos em relação ao quantitativo dos destinos finais de todos os assentos comercializados tendo como origem determinada Cidade com aeroporto. Parte-se do pressuposto que voos diretos, sem conexões e escalas, entregam maior acessibilidade aos passageiros, pois estes são mais rápidos e, invariavelmente, mais confortáveis por não forçar recombinações e reembarques em destinos intermediários.

Nesse sentido, também foi considerado na análise o total de destinos efetivamente voados a partir de uma Cidade com aeroporto, sendo essa medida associada com a capacidade de se deslocar pelo transporte aéreo com uma só passagem adquirida.

Modelo Gravitacional

Para análise do efeito da distância e do tamanho das Cidades nas interações espaciais por transporte aéreo, foi aplicado o Modelo Gravitacional.

A observação dos fluxos origem-destino (OD) entre as Cidades reforça a percepção de que há uma relativa simetria entre os fluxos e seus contrafluxos e de que essa interação entre as Cidades é forte nas áreas de maior densidade demográfica, e de maior proximidade entre si. Com efeito, se relacionarmos a distância entre as Cidades e o número de passageiros observados, obtemos uma correlação negativa, embora bastante imperfeita, notadamente entre as Cidades com maior quantidade de voos (Gráfico 1).



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

Este fato levou à aplicação do Modelo Gravitacional, de longa tradição na geografia, de maneira a poder estimar o fluxo teórico entre duas Cidades, comparando-o com os valores das ligações aéreas de OD observados. Pode-se, com este método, avaliar quais são os pares de ligação cuja interação ocorre conforme o esperado, “naturalmente” segundo seu peso demográfico, se há alguma barreira diminuindo o potencial de interação ou se sua interconexão está acima do esperado por algum motivo.

O modelo prevê que a interação entre duas Cidades será diretamente proporcional ao produto de suas massas, definidas de acordo com a natureza do fluxo, e inversamente proporcional a suas distâncias, de acordo com a fórmula (FOTHERINGHAM; BRUNSDON; CHARLTON, 2000; PUMAIN; SAINT-JULIEN, 2001):

$$F_{ij} = k \frac{(P_i P_j)^{b1}}{(D_{ij})^{b2}}$$

Onde:

F_{ij} é o fluxo a ser estimado entre as Cidades i e j ;

P é a população;

D é a distância entre estes centros urbanos;

k é um fator de escala para estabelecer uma relação comparável entre o valor do fluxo e o das massas;

$b1$ representa o poder de atração das massas; e

$b2$ representa a fricção da distância.

No caso do transporte de passageiros, assumiu-se, quando possível, como massa a população das Cidades com aeroportos, seja para os Municípios isolados ou mesmo para a composição de dois ou mais Municípios nos Arranjos Populacionais. Dessa forma, usou-se dados das estimativas populacionais do IBGE para o ano de 2019, disponibilizados no Banco Multidimensional de Estatísticas - BME, do IBGE, acessados em janeiro de 2021.

Já para apurar, por meio do modelo, o transporte de carga, atribuiu-se à massa o Produto Interno Bruto - PIB¹⁴ municipal ou do Arranjo Populacional, conforme o caso, uma vez que a movimentação de mercadorias está mais relacionada com a atividade econômica do que com a população propriamente dita.

Para a estimação dos parâmetros, foi realizada uma regressão linear, usando o fluxo de passageiros observados como variável dependente e o produto das massas ($P_i P_j$) e a distância D_{ij} como variáveis independentes. O parâmetro k é o intercepto do eixo y (o valor da variável dependente quando as independentes são zero) e as potências $b1$ e $b2$ são dadas pelos coeficientes da equação da reta da regressão.

Uma vez que a distribuição de população e renda é muito desigual no território e ocorrem valores extremos, tanto no transporte aéreo de passageiros como no de carga, foi feita a transformação dos valores para a escala logarítmica, com o propósito de estimar não os fluxos em si, mas sua intensidade relativa.

Para aumentar a adequação do Modelo Gravitacional ao comportamento real dos fluxos aéreos, aplicou-se o Algoritmo de Jenks na distribuição dos dados de passageiros e de carga, removendo a classe inferior. As ligações de pequeno valor, mais sujeitas a flutuações fortuitas na dinâmica da interação espacial, são, por essa razão, mais imprevisíveis. No quesito passageiros, foram retiradas as ligações com menos de 44 195 passageiros para o ano de 2019, enquanto no quesito carga, foram removidas as ligações com uma movimentação menor que 903 025 kg no ano.

¹⁴ Foi utilizado o ano-referência divulgado mais recente durante a elaboração do estudo, ou seja, 2018.

Análise dos fluxos aéreos de passageiros e carga

O transporte aéreo é um serviço de alta intensidade tecnológica e de elevado custo de instalação e operação e, por isso, tende para a seletividade de locais com grandes contingentes populacionais e considerável atividade econômica.

Em 2019, 157¹⁵ Cidades tiveram voos registrados como regulares ou que tinham algum transporte de carga paga na base de dados *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019* (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2021d). Sendo que o Brasil possui 4 899 Cidades de acordo com a REGIC 2018 (IBGE, 2020), temos então que somente 3% dessas contavam com algum serviço regular de transporte aéreo no referido ano.

Essa concentração também se evidencia quando observamos que o estrato superior da hierarquia urbana, as Metrôpoles e as Capitais Regionais, participaram de 99,9% de toda movimentação aérea de passageiros, sejam os embarcados, desembarcados ou mesmo os que se encontravam em conexão.

Já para a movimentação de carga não foi muito diferente, já que as Cidades com essas hierarquias participavam também de 99,9 % do total transportado pelo modal. Só a Cidade de São Paulo/SP, a Grande Metrôpole Nacional, participava, em 2019, de 53,3% da movimentação aérea de passageiros e de 57,4% de todas as cargas que foram transportadas naquele ano.

¹⁵ 156 Cidades foram selecionadas pelo critério de pelo menos um voo regular de passageiro registrado ao longo do ano de 2019 e uma Cidade foi inserida exclusivamente pelo critério de ter movimentado carga paga no ano de 2019.

Sendo assim, a Tabela 1 apresenta as 25 maiores Cidades por movimentação aérea de passageiros e cargas¹⁶, para o ano de 2019. Também estão representadas o PIB do ano de referência 2018¹⁷ e as estimativas populacionais de 2019¹⁸ destas Cidades, além da classificação de hierarquia urbana da REGIC 2018 (IBGE, 2020).

Tabela 1 - Cidades com maiores movimentações aéreas de passageiros e cargas - 2019

Cidades com maiores movimentações aéreas	Hierarquia urbana 2018	Passageiros	Cargas (kg)	População	PIB 2018 (R\$ 1 000)
AP São Paulo/SP	Grande Metrópole Nacional	50 052 864	230 135 978	21 673 440	1 179 573 402
AP Brasília/DF	Metrópole Nacional	15 913 654	66 788 237	3 990 059	266 855 183
AP Rio de Janeiro/RJ	Metrópole Nacional	18 159 981	39 847 807	12 777 959	565 696 625
Manaus (AM)	Metrópole	2 718 442	90 782 553	2 182 763	78 192 321
AP Campinas/SP	Metrópole	9 268 964	52 829 289	2 166 734	142 196 204
AP Recife/PE	Metrópole	7 998 184	43 011 470	4 056 323	107 509 937
AP Belo Horizonte/MG	Metrópole	10 098 445	30 440 146	5 199 352	183 769 975
AP Fortaleza/CE	Metrópole	6 349 152	36 748 935	3 642 907	90 359 241
AP Porto Alegre/RS	Metrópole	7 616 082	23 738 202	3 975 771	170 204 255
AP Salvador/BA	Metrópole	6 646 670	23 803 887	3 824 239	117 996 716
AP Curitiba/PR	Metrópole	6 334 330	16 271 353	3 468 575	155 501 098
AP Belém/PA	Metrópole	3 325 114	22 039 436	2 217 601	42 500 048
AP Vitória/ES	Metrópole	3 215 622	19 486 638	1 854 478	74 352 397
AP Goiânia/GO	Metrópole	3 081 515	10 449 065	2 499 746	72 436 719
AP Cuiabá/MT	Capital Regional A	2 815 201	9 615 792	897 518	31 689 476
AP Florianópolis/SC	Metrópole	3 433 472	6 552 644	1 053 852	41 278 508
AP Natal/RN	Capital Regional A	2 120 772	7 837 466	1 357 366	32 407 182
AP São Luís/MA	Capital Regional A	1 577 873	5 561 747	1 432 529	36 956 938
AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	Capital Regional B	1 849 292	4 136 224	611 141	39 361 556
AP Maceió/AL	Capital Regional A	1 908 002	3 309 004	1 219 902	26 248 215
Campo Grande (MS)	Capital Regional A	1 480 232	4 278 326	895 982	29 177 496
AP João Pessoa/PB	Capital Regional A	1 284 665	4 987 045	1 147 967	27 409 495
API Foz do Iguaçu/Brasil - Ciudad del Este/Paraguai	Capital Regional C	2 082 809	855 794	281 997	15 199 292
AP Teresina/PI	Capital Regional A	1 117 129	3 784 053	1 033 952	22 829 446
AP Aracaju/SE	Capital Regional A	1 063 023	3 070 486	1 063 238	23 686 047

Fonte: 1. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021. 2. IBGE. Banco Multidimensional de Estatísticas. 3. IBGE. *Regiões de influência das Cidades 2018*. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: out. 2021.

Notas: 1. Estão listadas as 25 maiores médias da padronização da movimentação de carga e passageiros.

2. AP = Arranjo Populacional.

3. API = Arranjo Populacional Internacional.

¹⁶ Selecionadas a partir da média das variáveis padronizadas de movimentação de carga e passageiros.

¹⁷ Para calcular o PIB das Cidades que eram formadas por Arranjos Populacionais, somamos os valores brutos dos municípios componentes destes de acordo com o Anexo 4 da publicação Regiões de influência das Cidades 2018 (IBGE, 2020, p. 170)

¹⁸ Foram utilizados os dados do PIB de 2018 e das estimativas da população de 2019 disponíveis no Banco Multidimensional de Estatísticas - BME, do IBGE, acessados em janeiro de 2021.

Dentre as 25 Cidades com a maior movimentação, estão as 15 Metrôpoles, assim identificadas pela REGIC 2018, bem como oito das nove Capitais Regionais A.

As duas Cidades dessas 25 maiores que não são nem Metrôpoles e nem Capitais Regionais A, são os Arranjos Populacionais de Itajaí - Balneário Camboriú/SC e Foz do Iguaçu/PR - Ciudad del Este/Paraguai, Capitais Regionais B e C, respectivamente. Pertinente a este fato, temos que o Município de Balneário Camboriú (SC), que compõe a primeira Cidade e o Município de Foz do Iguaçu (PR), que compõe a segunda, estão ambos na Categoria A dos Municípios turísticos, ou seja, o topo da classificação realizada pelo Ministério do Turismo que leva em consideração o fluxo de turistas, a quantidade de estabelecimentos e empregados no setor de hospedagem, além da relevância da arrecadação do setor para a economia local (BRASIL, 2019).

Dessa forma, podemos dizer que a existência de serviço regular de transporte aéreo acompanha o estrato superior da hierarquia urbana, assim como a variação da quantidade de passageiros e cargas transportadas está associada diretamente com a população e atividade econômica das Cidades.

Uma análise de correlação entre a variável de movimentação de passageiros das Cidades com aeroportos e suas respectivas variáveis de população e PIB, revela um coeficiente de correlação¹⁹ de 0,96 e 0,98, respectivamente. Isso significa que há uma alta relação direta da variação da movimentação de passageiros dessas Cidades tanto com a sua população quanto ao seu PIB.

Para o transporte de cargas a correlação também é alta, com a correlação de 0,90 para população e 0,88 para o PIB. Contudo, os valores de correlação ligeiramente inferiores ao de passageiros estão associados ao fato de que a carga aérea atinge uma gama bem específica de produtos a serem transportados, cuja variação não se alinha tão precisamente com o PIB ou a população em todos os casos.

Geralmente, trata-se de produtos com alto valor agregado por metro cúbico, cuja produção pode estar concentrada espacialmente, como no caso da Cidade de Manaus (AM), ou que são perecíveis e não disponíveis nos locais de consumo/uso e, portanto, exigem rápido deslocamento entre a oferta e a demanda.

Há também a questão envolvendo as Cidades amazonenses que, pela baixa acessibilidade temporal pelos demais modais (rodoviário e hidroviário), são altamente dependentes do transporte aéreo para diversos produtos que em outras regiões do País seriam transportados por rodovias. Essas Cidades possuem relação díspar entre o seus PIBs, geralmente baixos, com a respectiva quantidade de carga transportada por meio aéreo, afetando assim, de forma marginal, os valores da correlação.

Essa disparidade torna-se evidente quando identificamos que a Região Norte participa de 30,5% de toda a movimentação aérea de carga do País, ao passo que seu PIB não ultrapassa 5,5% em relação ao PIB nacional.

Outra forma de se analisar o transporte aéreo é por meio dos seus fluxos, identificados pela consolidação das estatísticas de movimentação de passageiros e cargas por pares de Cidades, somando-se os dois sentidos dos voos entre elas.

¹⁹ Segundo Levine e outros (2008, p. 115) "o coeficiente de correlação mede a força relativa de uma relação linear entre duas variáveis numéricas. Os valores para o coeficiente de correlação vão desde -1, para uma correlação negativa perfeita, até +1 correlação positiva perfeita."

Sendo assim, temos a Tabela 2, na qual são apresentadas as ligações aéreas regulares de passageiros que somam 50% do total de movimentação no País e a Tabela 3 que, por sua vez, representam as ligações que movimentam 50% de toda a carga transportada por aeronaves no Brasil.

Tabela 2 - Ligações aéreas entre Cidades, por movimento e percentual de passageiros - 2019

Ligações aéreas entre Cidades	Movimento de passageiros		
	Total	Percentual de passageiros (%)	
		Total	Acumulado
AP Rio de Janeiro/RJ - AP São Paulo/SP	7 058 419	7,5	7,5
AP São Paulo/SP - AP Porto Alegre/RS	4 235 352	4,5	12,0
AP Belo Horizonte/MG - AP São Paulo/SP	3 558 041	3,8	15,8
AP São Paulo/SP - AP Brasília/DF	3 491 795	3,7	19,5
AP São Paulo/SP - AP Curitiba/PR	3 259 931	3,5	23,0
AP Salvador/BA - AP São Paulo/SP	2 876 298	3,1	26,1
AP Recife/PE - AP São Paulo/SP	2 522 260	2,7	28,8
AP São Paulo/SP - AP Florianópolis/SC	2 278 705	2,4	31,2
AP Fortaleza/CE - AP São Paulo/SP	1 894 719	2,0	33,2
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Brasília/DF	1 830 544	1,9	35,1
AP São Paulo/SP - AP Goiânia/GO	1 815 261	1,9	37,0
AP Vitória/ES - AP São Paulo/SP	1 552 556	1,7	38,7
AP São Paulo/SP - AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	1 324 375	1,4	40,1
AP Belo Horizonte/MG - AP Rio de Janeiro/RJ	1 212 662	1,3	41,4
AP São Paulo/SP - API Foz do Iguaçu/Brasil - Ciudad del Este/Paraguai	1 129 890	1,2	42,6
AP São Paulo/SP - AP Cuiabá/MT	1 105 916	1,2	43,8
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Campinas/SP	992 197	1,1	44,9
AP Belo Horizonte/MG - AP Brasília/DF	943 509	1,0	45,9
AP Maceió/AL - AP São Paulo/SP	935 867	1,0	46,9
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Porto Alegre/RS	920 244	1,0	47,9
AP São Paulo/SP - Campo Grande (MS)	913 263	1,0	48,9
AP Fortaleza/CE - AP Recife/PE	900 219	1,0	49,9

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Notas: 1. AP = Arranjo Populacional.

2. API = Arranjo Populacional Internacional.

Observamos que, de um total de 629 ligações entre as Cidades que tiveram voos regulares de passageiros no ano de 2019, somente 22 já concentraram metade do total movimentado no referido ano. Isso evidencia que, não somente o serviço de transporte aéreo regular de passageiros se concentra em poucas Cidades, como também há uma considerável concentração de sua movimentação em poucas ligações.

Outra constatação da concentração espacial desse tipo de transporte é a recorrência da Cidade de São Paulo/SP em 16 das 22 ligações da lista. A Grande Metrópole Nacional não só atua como a maior origem e o destino de passageiros do País, como também é o grande *hub* aéreo ao possibilitar a conexão de diversos voos de outras

Cidades espalhadas pelo Território Nacional, atuando assim para ampliar o rol de destinos finais dessas²⁰.

A primeira ligação na ordem das maiores movimentações a não ter a Cidade de São Paulo/SP como uma componente é o par Rio de Janeiro/RJ - Brasília/DF. Além de consideráveis contingentes populacionais e PIBs²¹, essas duas Cidades possuem relações entre si no âmbito da gestão pública²², sendo que a Cidade de Brasília/DF figura como maior centro de gestão pública do País e é logo seguida por Rio de Janeiro/RJ (IBGE, 2020, p. 79).

Outro destaque é que, da lista, a única ligação que não tem pelo menos uma Cidade da Região Sudeste é a ligação entre os Arranjos Populacionais de Fortaleza/CE e Recife/PE, ou seja, duas Cidades da Região Nordeste, tamanha a predominância das interações dos eixos Sudeste-Sudeste e Sudeste-Sul, totalizando 11 das 22 ligações. Destaca-se também que não há nenhuma Cidade da Região Norte entre as 22 maiores ligações de passageiros.

Tabela 3 - Ligações aéreas entre Cidades, por movimento e percentual de carga - 2019

Ligações aéreas entre Cidades	Movimento aéreo de carga		
	Total (kg)	Percentual de carga (%)	
		Total	Acumulado
Manaus (AM) - AP São Paulo/SP	55 993 037	14,0	14,0
AP Recife/PE - AP São Paulo/SP	17 724 225	4,4	18,4
Manaus (AM) - AP Campinas/SP	16 626 739	4,1	22,5
AP Fortaleza/CE - AP São Paulo/SP	15 281 357	3,8	26,3
AP São Paulo/SP - AP Porto Alegre/RS	15 234 746	3,8	30,1
AP São Paulo/SP - AP Brasília/DF	15 093 612	3,8	33,9
AP Salvador/BA - AP São Paulo/SP	12 647 499	3,2	37,1
AP Vitória/ES - AP São Paulo/SP	12 126 968	3,0	40,1
AP Rio de Janeiro/RJ - AP São Paulo/SP	11 026 652	2,7	42,8
AP Belo Horizonte/MG - AP São Paulo/SP	9 751 940	2,4	45,3
AP São Paulo/SP - AP Curitiba/PR	9 077 732	2,3	47,5
Manaus (AM) - AP Brasília/DF	7 286 486	1,8	49,3
AP São Paulo/SP - AP Goiânia/GO	6 295 630	1,6	50,9

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Nota: AP = Arranjo Populacional.

²⁰ No tópico de **Estrutura dos fluxos aéreos e interpretação do Modelo Gravitacional**, detalharemos as funções topológicas na rede aérea e na ampliação dos destinos de outras Cidades que São Paulo (SP) assume enquanto *hub*.

²¹ Conforme veremos na parte do modelo gravitacional no tópico **Interpretação do Modelo Gravitacional: diferença entre os fluxos aéreos esperados e os fluxos aéreos reais**, massa populacional e PIB estão diretamente relacionadas com o nível de interação espacial.

²² A Cidade de Brasília/DF tem a do Rio de Janeiro/RJ como seu principal destino de gestão pública com 38,1% das ligações e a Cidade do Rio de Janeiro/RJ também tem a de Brasília/DF como seu principal destino, concentrando aproximadamente 81% de suas ligações de gestão pública. (IBGE, 2020, p. 17)

Quanto às ligações aéreas para o transporte de carga, somente 13 já perfazem 50% do total de carga movimentada no ano de 2019, demonstrando concentração maior ainda que a movimentação aérea de passageiros.

Nesse caso, a Cidade de Manaus (AM) se sobressai, ao passo que não havia nenhum destaque da Região Norte nas ligações aéreas de passageiros. Ela está presente em três das 13 maiores ligações, com movimentação total, em 2019, de cerca de 90 mil toneladas, sendo inferior somente a Cidade de São Paulo/SP, presente em 11 ligações e que movimentou ao todo 230 mil toneladas²³.

A ligação de maior movimentação de carga, Manaus (AM) - São Paulo/SP, por si só já concentrava 14% do total, ao passo que a ligação de maior movimentação de passageiros, Rio de Janeiro/RJ - São Paulo/SP, por sua vez, movimentava no mesmo ano 7,5%. Nesse caso, fica flagrante que além de mais concentrado, o transporte aéreo de cargas é mais específico e direcionado quanto à sua natureza de deslocamento, uma vez que as duas maiores Cidades do País, tanto em população quanto em PIB possuem a maior interação por passageiros, mas são apenas a nona maior ligação quando se trata de carga aérea.

Dessa forma, os Mapas 3 e 6 apresentam as ligações aéreas de passageiros e cargas, respectivamente, além de representar as quantidades movimentadas por Cidade. Dessa forma, nos permite visualizar a configuração espacial desses fluxos na rede aérea do País.

É observado, no Mapa 3, a função concentradora e definidora dos fluxos que a Cidade de São Paulo/SP assume. Nesse sentido, destaca-se sua relação com a Cidade do Rio de Janeiro/RJ que se eleva dentre as demais, sendo 66% maior que a segunda colocada.

Conhecida popularmente como “ponte aérea” sua proeminência pode ser explicada, em partes, por uma distância de 362,79 km²⁴ entre as duas Cidades, ou seja, não muito distante para onerar demais a operação da linha e encarecer a tarifa e, ao mesmo tempo, possuir vantagens relativas de acessibilidade temporal e econômica em relação ao modal rodoviário²⁵. Também se trata de um trecho com uma demanda potencial alta, tendo em vista que as duas Cidades possuem as maiores populações e os dois maiores PIBs do País.

Destacam-se, também, os eixos de articulação de São Paulo/SP com a Região Sul, especialmente as Cidades de Porto Alegre/RS e Curitiba/PR, ao passo que se vislumbra, no mesmo patamar de quantidade de passageiros, outros três eixos de articulação, as Cidades de Brasília/DF e de Salvador/BA, articulando-se a Região Sudeste com a porção central e com a Região Nordeste, e Belo Horizonte/ MG como sendo o terceiro trecho aéreo de maior movimento.

Completa esse quadro de interações da Cidade de São Paulo/SP, num nível imediatamente inferior, as ligações da Capital paulista com os Arranjos Populacionais de Fortaleza/CE, Recife/PE, Vitória/ES, Goiânia/GO e Florianópolis/SC, fechando assim

²³ Conforme veremos no tópico **Estrutura dos fluxos aéreos e interpretação do Modelo Gravitacional**, a interação entre essas duas Metrópoles é atípica ao modelo de interação com base na distância e está associado ao Polo Industrial de Manaus (AM) e seu fluxo aéreo para as áreas de consumo do País.

²⁴ Distância geodésica calculada sobre o referencial geográfico do SIRGAS 2000 e na Projeção Cartográfica de Albers.

²⁵ Segundo a pesquisa **Ligações Rodoviárias e Hidroviárias 2016 (LIGAÇÕES...**, 2017), a tarifa mínima do transporte público rodoviário de passageiros do par Rio de Janeiro/RJ - São Paulo/SP foi de R\$ 104,87 e o tempo mínimo de viagem foi de 360 minutos. Conforme veremos mais detalhadamente no tópico **Fluxos origem-destino (OD) e acessibilidades das Cidades pelo transporte aéreo de passageiros**, que analisa a acessibilidade econômica das Cidades pelo transporte aéreo nesta publicação, a tarifa média ponderada entre as Cidades Rio de Janeiro/RJ - São Paulo/SP foi de R\$ 319,13 e o tempo médio de voo direto foi de 65 minutos. Em resumo, um passageiro consegue viajar o mesmo trecho 5,5 vezes mais rápido por uma tarifa três vezes maior. Nesse caso específico, um balanço custo-benefício positivo do transporte aéreo em função do rodoviário.

sua relação com as demais 13 Metrópoles. Por sua vez, a ligação entre São Paulo/SP e Campinas/SP, apesar de ter movimentado 981 passageiros no ano de 2019, não houve regularidade temporal²⁶ do serviço entre essas duas Cidades.

Vale ressaltar também, o papel intermediador que a Cidade de Brasília/DF exerce ao ser o principal elo de articulação da rede aérea com algumas Capitais Estaduais das Regiões Nordeste e Norte, tais como os Arranjos Populacionais de São Luís/MA, Teresina/PI, Porto Velho/RO e os Municípios de Rio Branco (AC), Boa Vista (RR) e Palmas (TO).

Na movimentação de cargas, o Mapa 6 revela uma estrutura de fluxos aéreos com menor capilaridade e mais polarizada do que a de passageiros. Nesse sentido, São Paulo/SP aparece num papel mais centralizador, ao canalizar os principais fluxos e redistribuí-los no território e por participar da maior interação, que é a com a Cidade de Manaus (AM). Mesmo tendo a segunda maior movimentação de carga, atrás apenas da Capital paulista, Manaus (AM) possui grande parte de seu fluxo, cerca de 61%, na relação direta com a Cidade de São Paulo/SP e, dessa forma, não chega a ser um centro de referência para consolidação e redistribuição de carga aérea.

Nesse sentido, a Cidade de Brasília/DF, terceira colocada atrás São Paulo/SP e Manaus (AM), se apresenta como um importante polo referencial de carga aérea, interagindo com diversas Capitais das Regiões Norte e Nordeste, assim como na movimentação de passageiros. Dessa forma, atua na consolidação e redistribuição dessas cargas complementando o papel da Cidade de São Paulo/SP na porção mais central do Território Nacional.

Evolução ao longo da década e impacto da pandemia de COVID-19

A evolução da movimentação aérea de passageiros e cargas na última década pode ser acompanhada pelas Tabelas 4 e 5. Com os valores das principais Cidades para os anos de 2010, 2015 e 2019, além do acompanhamento da evolução dos dados para o País como um todo, as tabelas revelam que, apesar do caráter estrutural no contexto geral da rede de Cidades com aeroportos, o transporte aéreo é bem dinâmico em alguns casos específicos, especialmente para o transporte de cargas.

Ao inserirmos também o ano de 2020, podemos acompanhar os primeiros impactos nos dados de movimentação de passageiros e carga durante a pandemia de COVID-19.

Além dos dados tabulares, os Mapas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 evidenciam a estrutura espacial de evolução do transporte aéreo ao longo da década e apontam para importantes elementos da configuração das relações entre as Cidades por este meio de transporte.

Para facilitar o processo de visualização dessas mudanças, optamos por manter os intervalos das classes estabelecidos nos mapas do ano de referência 2019, ou seja, Mapas 3 e 6, tanto para os dados de quantidade de passageiros e cargas movimentadas em cada Cidade, como também os mesmos intervalos para as ligações destas. Dessa forma, é possível, por meio da comparação da variação da espessura das linhas representando as ligações e do tamanho dos pontos que simbolizam as Cidades, acompanhar o seu acréscimo ou decréscimo de movimentação ao longo dos anos.

²⁶ Regularidade temporal, assim definido na seção **Notas técnicas**, é a ocorrência de pelo menos um voo regular em todos os meses do ano.

Tabela 4 - Evolução do movimento aéreo de passageiros - 2010/2020

Cidades	Evolução do movimento aéreo de passageiros							
	2010	2015	Variação 2015/2010 (%)	2019	Variação 2019/2015 (%)	Vaiiação 2010-2019 (%)	2020	Variação 2020/2019 (%)
Brasil	69 025 755	94 871 990	37,4	93 878 057	(-) 1,0	36,0	44 148 597	(-) 53,0
AP São Paulo/SP	31 089 889	43 251 294	39,1	50 052 864	15,7	61,0	22 227 426	(-) 55,6
AP Rio de Janeiro/RJ	16 825 655	21 760 111	29,3	18 159 981	(-) 16,5	7,9	8 044 811	(-) 55,7
AP Brasília/DF	14 276 955	18 387 693	28,8	15 913 654	(-) 13,5	11,5	7 514 156	(-) 52,8
AP Belo Horizonte/MG	7 261 996	10 767 302	48,3	10 098 445	(-) 6,2	39,1	4 425 801	(-) 56,2
AP Campinas/SP	4 983 655	9 247 735	85,6	9 268 964	0,2	86,0	6 132 802	(-) 33,8
AP Recife/PE	5 465 417	6 410 671	17,3	7 998 184	24,8	46,3	4 432 319	(-) 44,6
AP Porto Alegre/RS	6 007 707	7 612 354	26,7	7 616 082	0,1	26,8	3 232 326	(-) 57,6
AP Salvador/BA	7 534 202	8 324 886	10,5	6 646 670	(-) 20,2	(-) 11,8	3 368 035	(-) 49,3
AP Fortaleza/CE	4 631 659	5 833 233	25,9	6 349 152	8,8	37,1	2 869 267	(-) 54,8
AP Curitiba/PR	5 697 436	7 003 972	22,9	6 334 330	(-) 9,6	11,2	2 476 022	(-) 60,9
AP Florianópolis/SC	2 445 067	3 411 251	39,5	3 433 472	0,7	40,4	1 584 465	(-) 53,9
AP Belém/PA	2 551 452	3 480 406	36,4	3 325 114	(-) 4,5	30,3	1 964 677	(-) 40,9
AP Vitória/ES	2 460 772	3 358 140	36,5	3 215 622	(-) 4,2	30,7	1 395 717	(-) 56,6
AP Goiânia/GO	2 128 461	3 127 397	46,9	3 081 515	(-) 1,5	44,8	1 337 942	(-) 56,6
AP Cuiabá/MT	1 976 136	3 147 212	59,3	2 815 201	(-) 10,6	42,5	1 403 415	(-) 50,2
Manaus (AM)	2 424 239	2 901 267	19,7	2 718 442	(-) 6,3	12,1	1 583 996	(-) 41,7
AP Natal/RN	2 076 361	2 329 321	12,2	2 120 772	(-) 9,0	2,1	1 049 299	(-) 50,5
API Foz do Iguaçu/Brasil - Ciudad del Este/Paraguai	1 060 721	1 916 613	80,7	2 082 809	8,7	96,4	750 737	(-) 64,0
AP Maceió/AL	1 205 206	1 779 414	47,6	1 908 002	7,2	58,3	977 672	(-) 48,8
AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	807 783	1 423 733	76,3	1 849 292	29,9	128,9	887 138	(-) 52,0
AP São Luís/MA	1 325 331	1 656 182	25,0	1 577 873	(-) 4,7	19,1	778 320	(-) 50,7
Campo Grande (MS)	1 276 483	1 531 649	20,0	1 480 232	(-) 3,4	16,0	691 907	(-) 53,3
Porto Seguro (BA)	630 134	1 092 640	73,4	1 353 144	23,8	114,7	623 690	(-) 53,9
AP João Pessoa/PB	889 695	1 425 368	60,2	1 284 665	(-) 9,9	44,4	715 113	(-) 44,3
Uberlândia (MG)	685 892	1 089 002	58,8	1 133 414	4,1	65,3	404 280	(-) 64,3

Fontes: 1. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2010. Brasília, DF: ANAC, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2015. Brasília, DF: ANAC, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021. 3. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start=int=20. Acesso em: jan. de 2021. 4. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2020. Brasília, DF: ANAC, 2021e. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start=int=20. Acesso em: jan. de 2021

Notas: 1. Estão listadas as 25 Cidades com maiores movimentações de passageiros para o ano de 2019.

2. AP = Arranjo Populacional.

3. API = Arranjo Populacional Internacional.

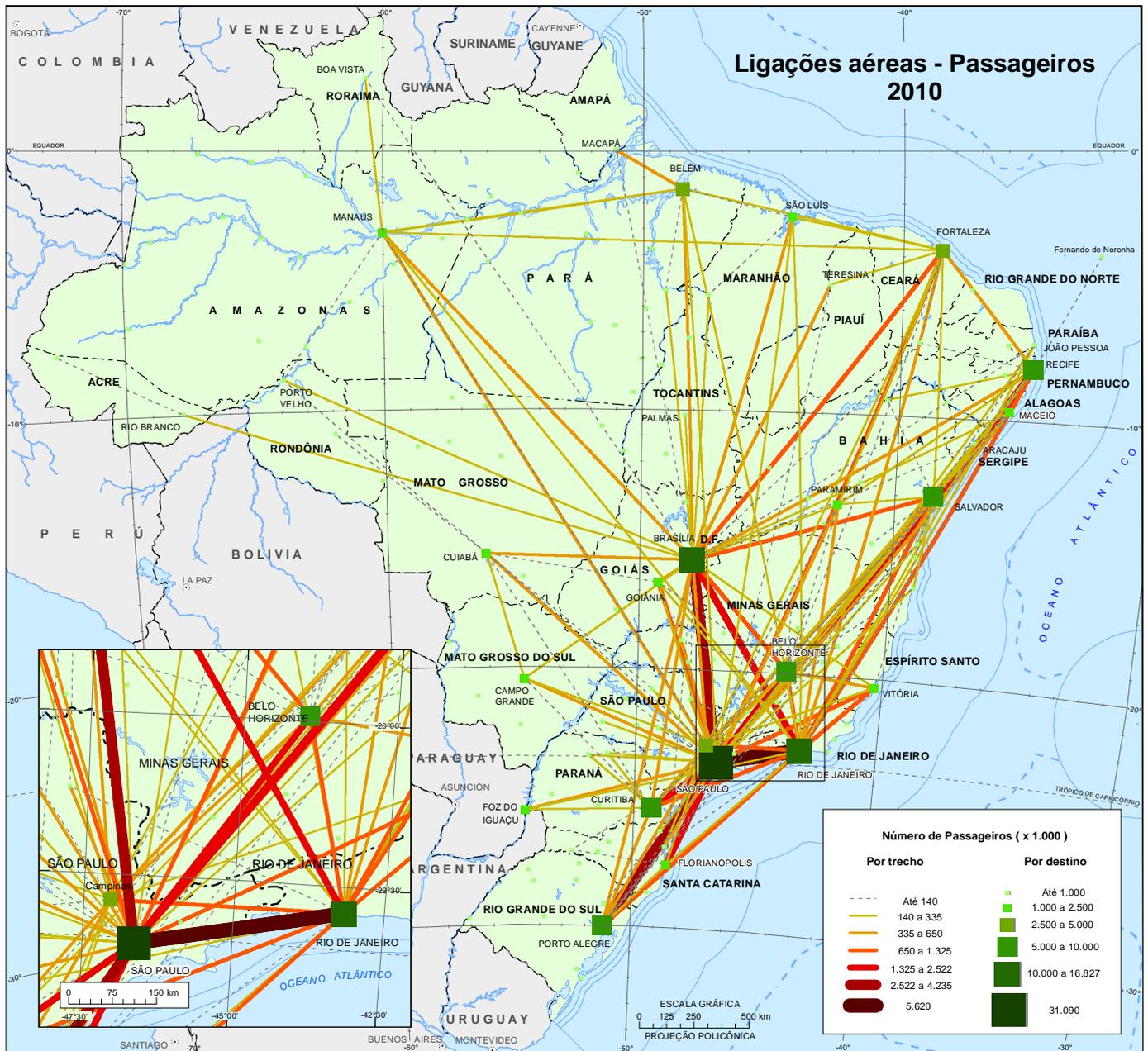
Tabela 5 - Evolução do movimento aéreo de carga - 2010/2020

Cidades	Evolução do movimento aéreo de carga (kg)							
	2010	2015	Variação 2015/2010 (%)	2019	Variação 2019/2015 (%)	Variação 2010-2019 (%)	2020	Variação 2020/2019 (%)
Brasil	393 714 621	351 132 484	(-) 10,8	400 999 449	14,2	1,9	282 280 755	(-) 29,6
AP São Paulo/SP	237 593 573	200 340 091	(-) 15,7	230 135 978	14,9	(-) 3,1	147 575 991	(-) 35,9
Manaus (AM)	124 309 313	86 938 454	(-) 30,1	90 782 553	4,4	(-) 27,0	92 340 537	1,7
AP Brasília/DF	76 899 299	63 469 154	(-) 17,5	66 788 237	5,2	(-) 13,2	33 584 161	(-) 49,7
AP Campinas/SP	7 952 839	19 304 650	142,7	52 829 289	173,7	564,3	72 247 210	36,8
AP Recife/PE	35 966 558	36 125 584	0,4	43 011 470	19,1	19,6	34 704 139	(-) 19,3
AP Rio de Janeiro/RJ	43 135 636	40 768 009	(-) 5,5	39 847 807	(-) 2,3	(-) 7,6	19 313 004	(-) 51,5
AP Fortaleza/CE	46 139 342	36 237 715	(-) 21,5	36 748 935	1,4	(-) 20,4	26 461 120	(-) 28,0
AP Belo Horizonte/MG	16 658 638	21 969 516	31,9	30 440 146	38,6	82,7	17 241 864	(-) 43,4
AP Salvador/BA	39 124 051	26 680 511	(-) 31,8	23 803 887	(-) 10,8	(-) 39,2	12 867 259	(-) 45,9
AP Porto Alegre/RS	20 381 578	19 870 514	(-) 2,5	23 738 202	19,5	16,5	14 912 720	(-) 37,2
AP Belém/PA	26 336 978	25 737 747	(-) 2,3	22 039 436	(-) 14,4	(-) 16,3	18 230 255	(-) 17,3
AP Vitória/ES	7 340 083	12 478 438	70,0	19 486 638	56,2	165,5	10 630 944	(-) 45,4
AP Curitiba/PR	14 618 810	12 907 468	(-) 11,7	16 271 353	26,1	11,3	7 667 612	(-) 52,9
AP Goiânia/GO	7 889 677	8 132 634	3,1	10 449 065	28,5	32,4	5 092 583	(-) 51,3
AP Cuiabá/MT	6 105 935	8 730 847	43,0	9 615 792	10,1	57,5	5 518 383	(-) 42,6
AP Natal/RN	8 905 475	9 360 505	5,1	7 837 466	(-) 16,3	(-) 12,0	3 961 318	(-) 49,5
AP Florianópolis/SC	4 791 180	4 655 479	(-) 2,8	6 552 644	40,8	36,8	3 342 262	(-) 49,0
AP São Luís/MA	7 936 615	7 524 170	(-) 5,2	5 561 747	(-) 26,1	(-) 29,9	3 298 372	(-) 40,7
AP João Pessoa/PB	2 840 382	3 742 898	31,8	4 987 045	33,2	75,6	2 545 596	(-) 49,0
Campo Grande (MS)	5 684 284	4 666 418	(-) 17,9	4 278 326	(-) 8,3	(-) 24,7	2 518 484	(-) 41,1
AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	1 192 555	2 169 578	81,9	4 136 224	90,7	246,8	2 815 005	(-) 31,9
AP Teresina/PI	3 715 524	3 640 551	(-) 2,0	3 784 053	3,9	1,8	2 149 147	(-) 43,2
AP Porto Velho/RO	3 707 156	4 370 267	17,9	3 757 684	(-) 14,0	1,4	2 252 949	(-) 40,0
AP Maceió/AL	3 682 691	2 868 334	(-) 22,1	3 309 004	15,4	(-) 10,2	1 700 078	(-) 48,6
Palmas (TO)	2 379 378	2 293 040	(-) 3,6	3 114 620	35,8	30,9	1 439 366	(-) 53,8

Fontes: 1. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2010. Brasília, DF: ANAC, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2015. Brasília, DF: ANAC, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021. 3. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021. 4. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2020. Brasília, DF: ANAC, 2021e. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021

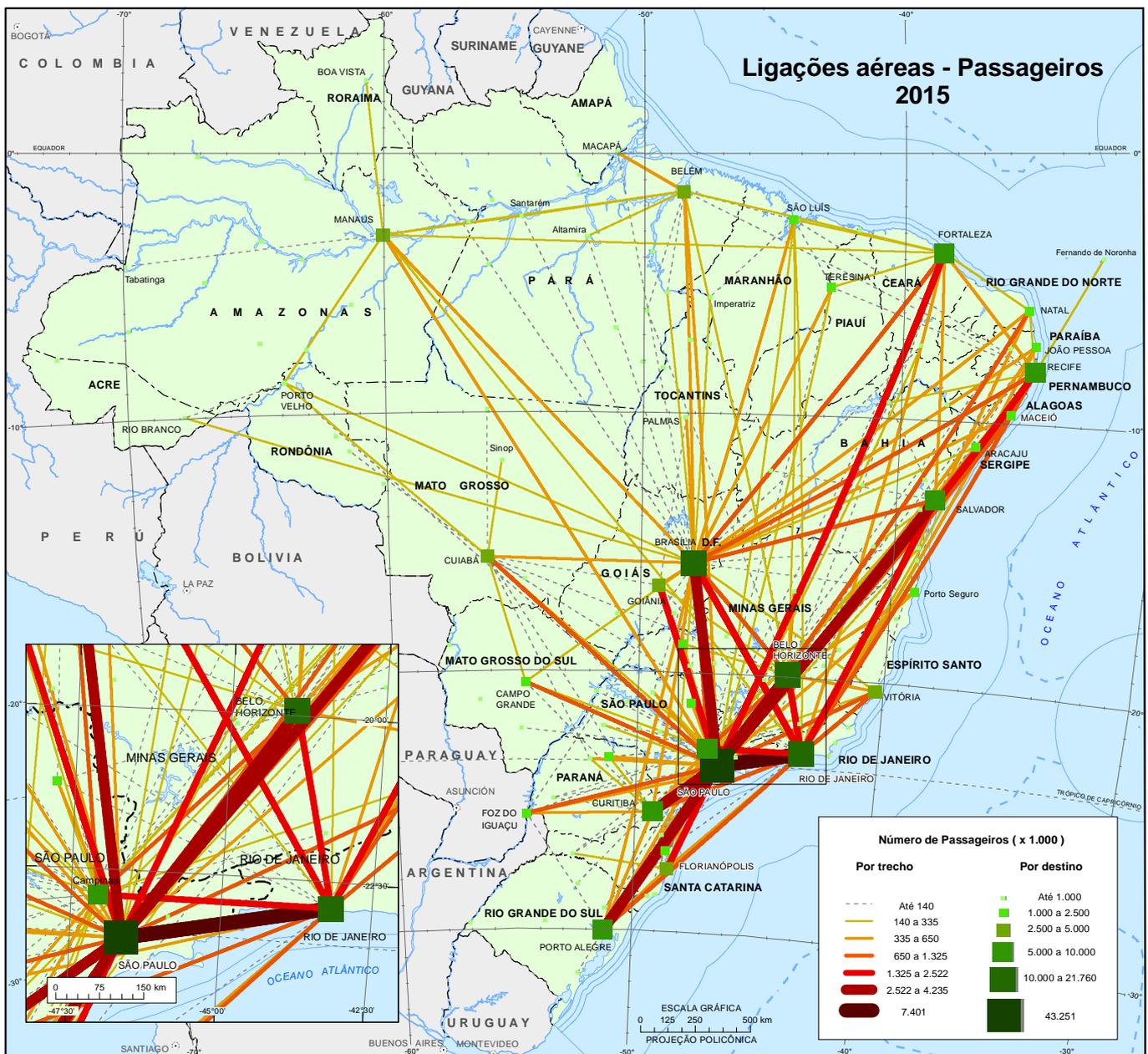
Notas: 1. Estão listadas as 25 Cidades com maiores movimentações de passageiros para o ano de 2019.
2. AP = Arranjo Populacional.

Mapa 1 - Ligações aéreas e movimentação aérea de passageiros, por trecho e Cidade - 2010



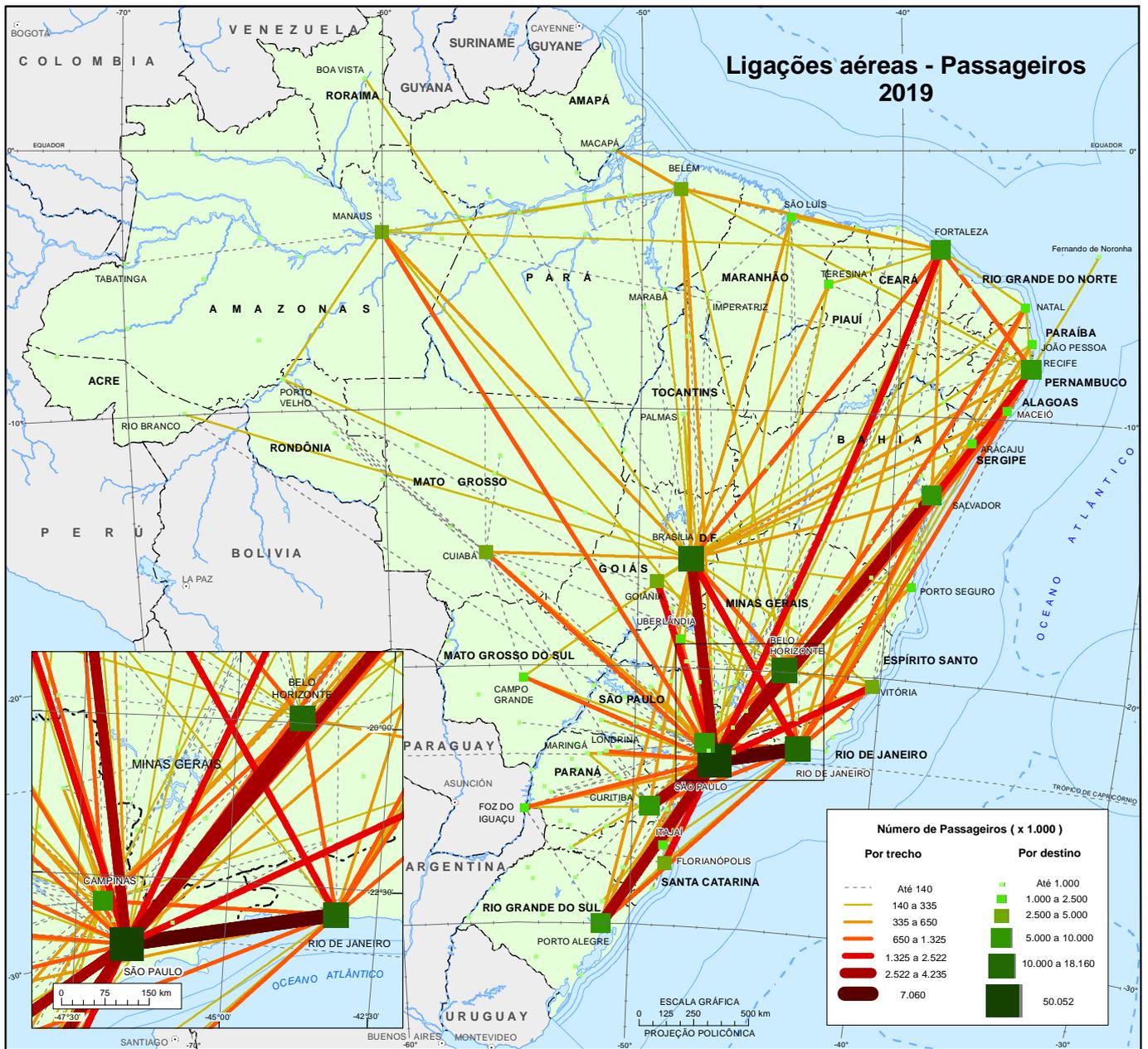
Fonte: 1. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2010*. Brasília, DF: ANAC, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 2 - Ligações aéreas e movimentação aérea de passageiros, por trecho e Cidade - 2015



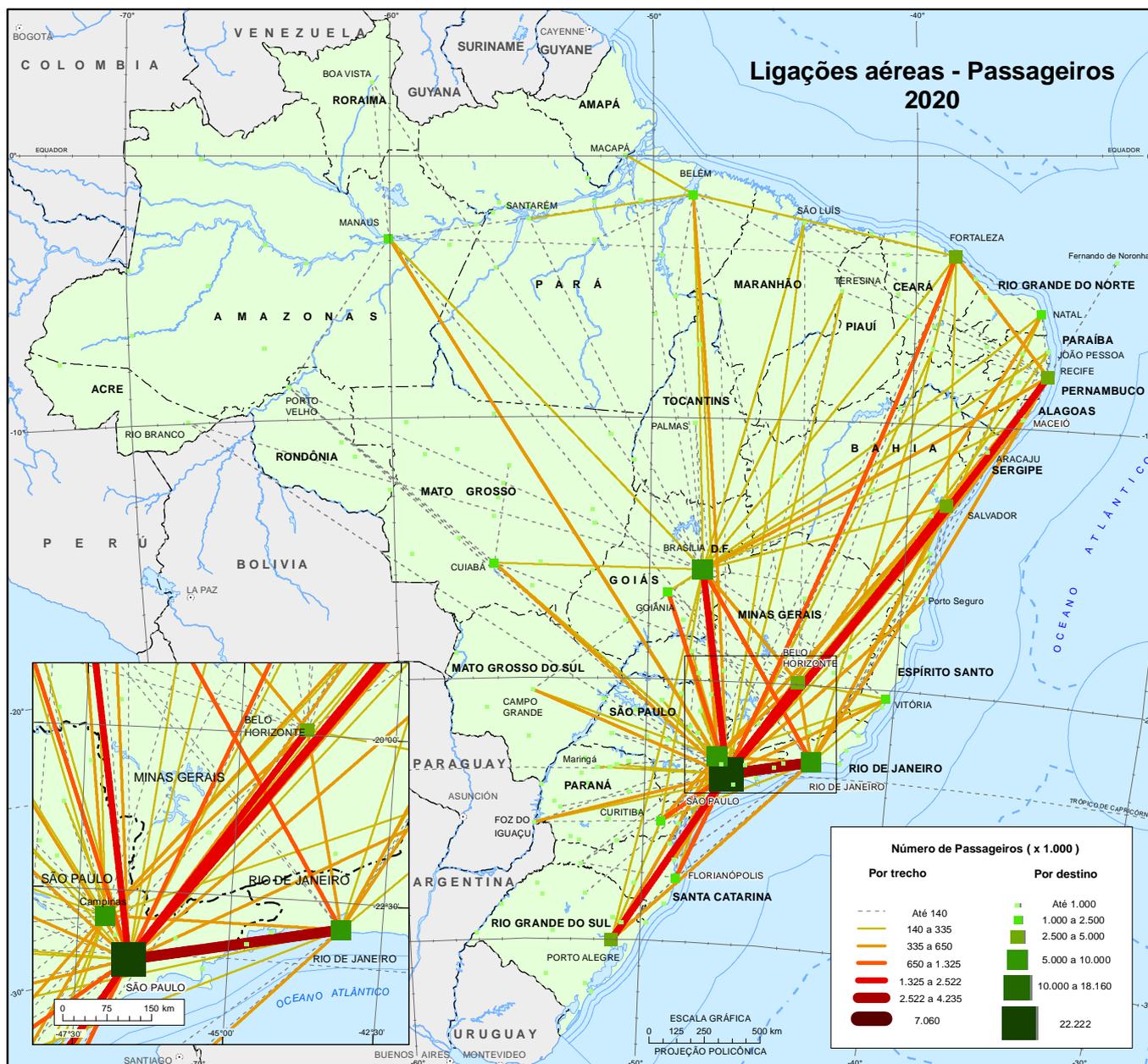
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2015. Brasília, DF: ANAC, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 3 - Ligações aéreas e movimentação aérea de passageiros, por trecho e Cidade - 2019



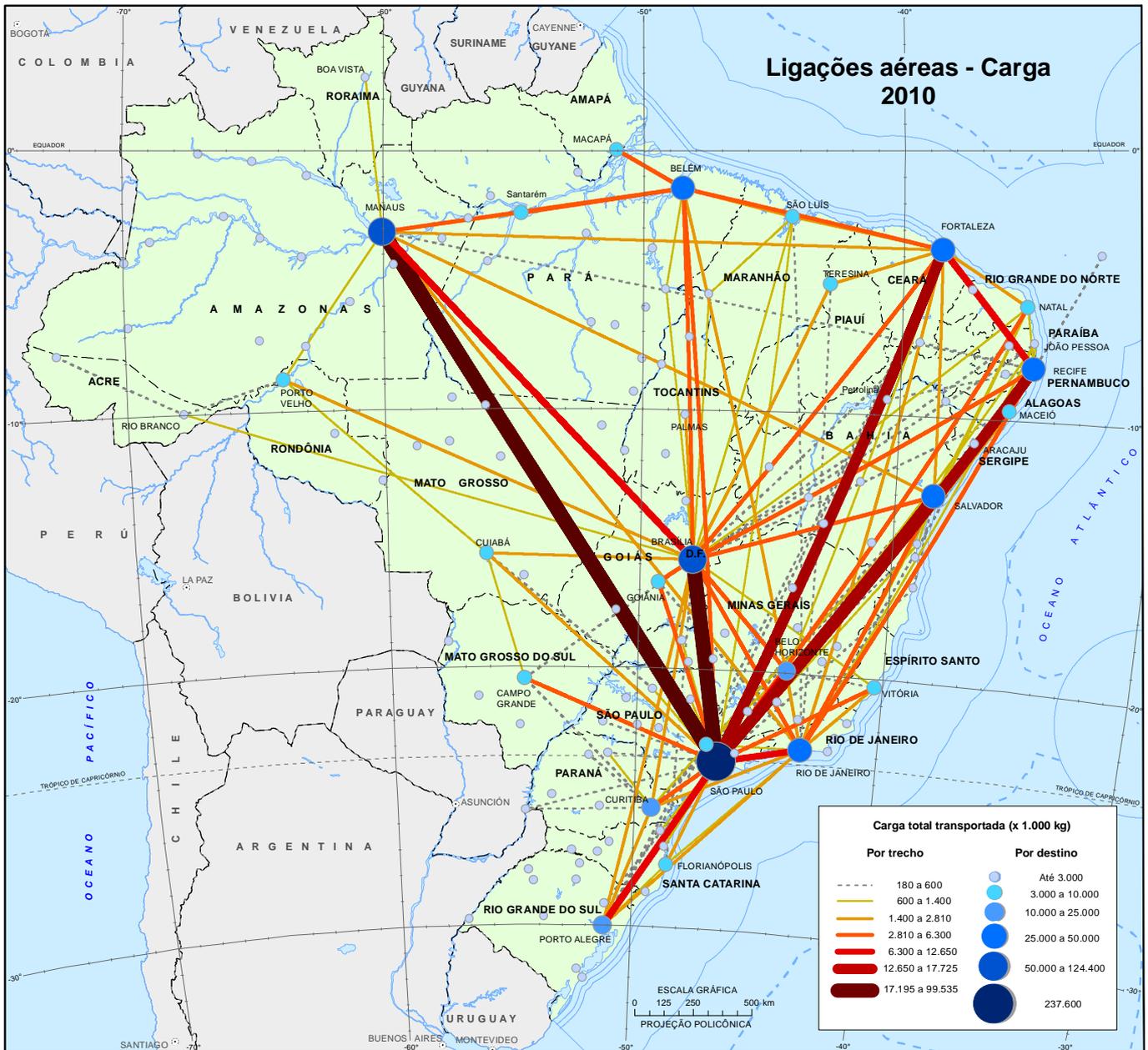
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 4 - Ligações aéreas e movimentação aérea de passageiros, por trecho e Cidade - 2020



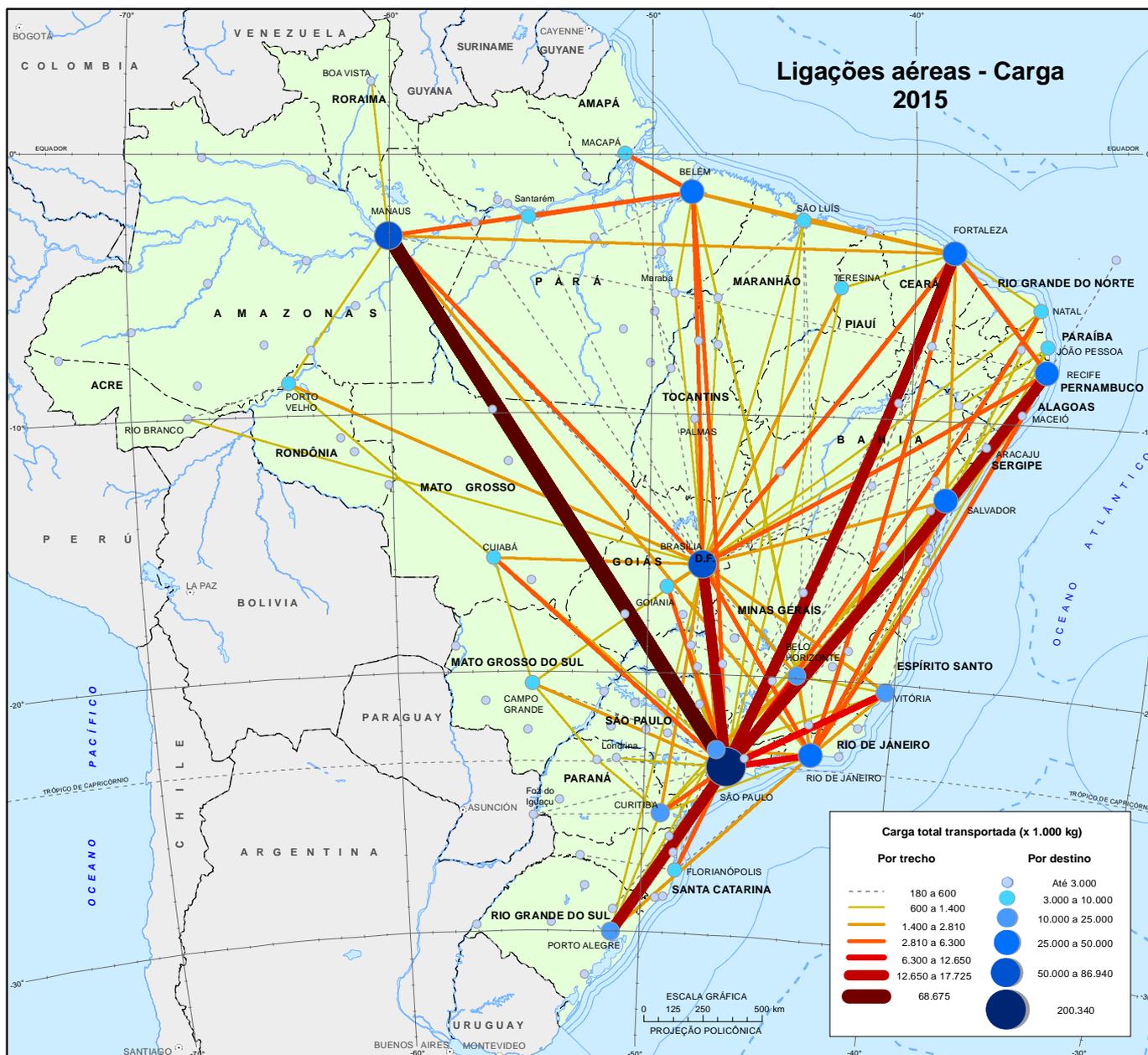
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2020*. Brasília, DF: ANAC, 2021e. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 5 - Ligações aéreas e movimentação aérea de carga, por trecho e Cidade - 2010



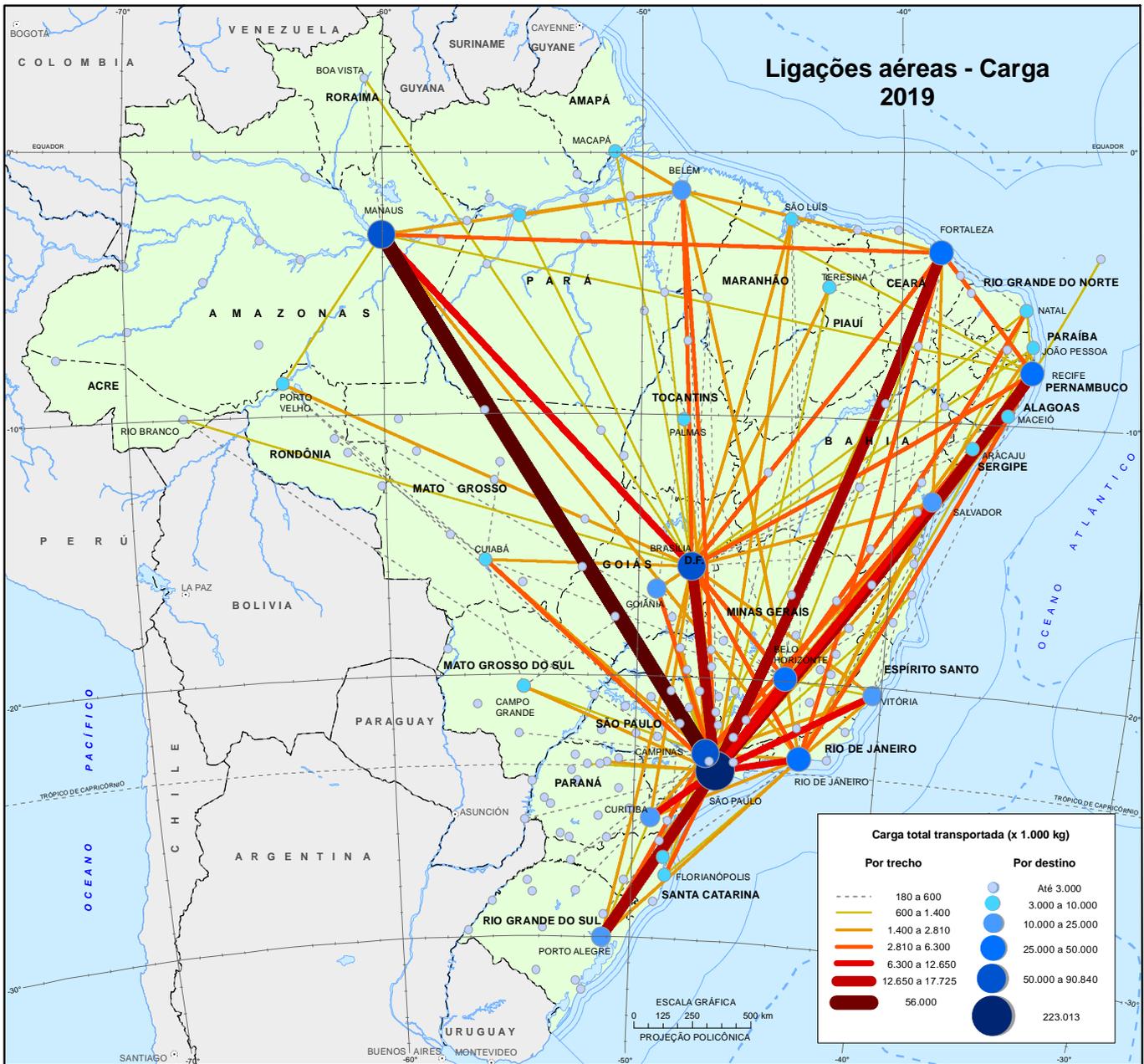
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2010*. Brasília, DF: ANAC, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 6 - Ligações aéreas e movimentação aérea de carga, por trecho e Cidade - 2015



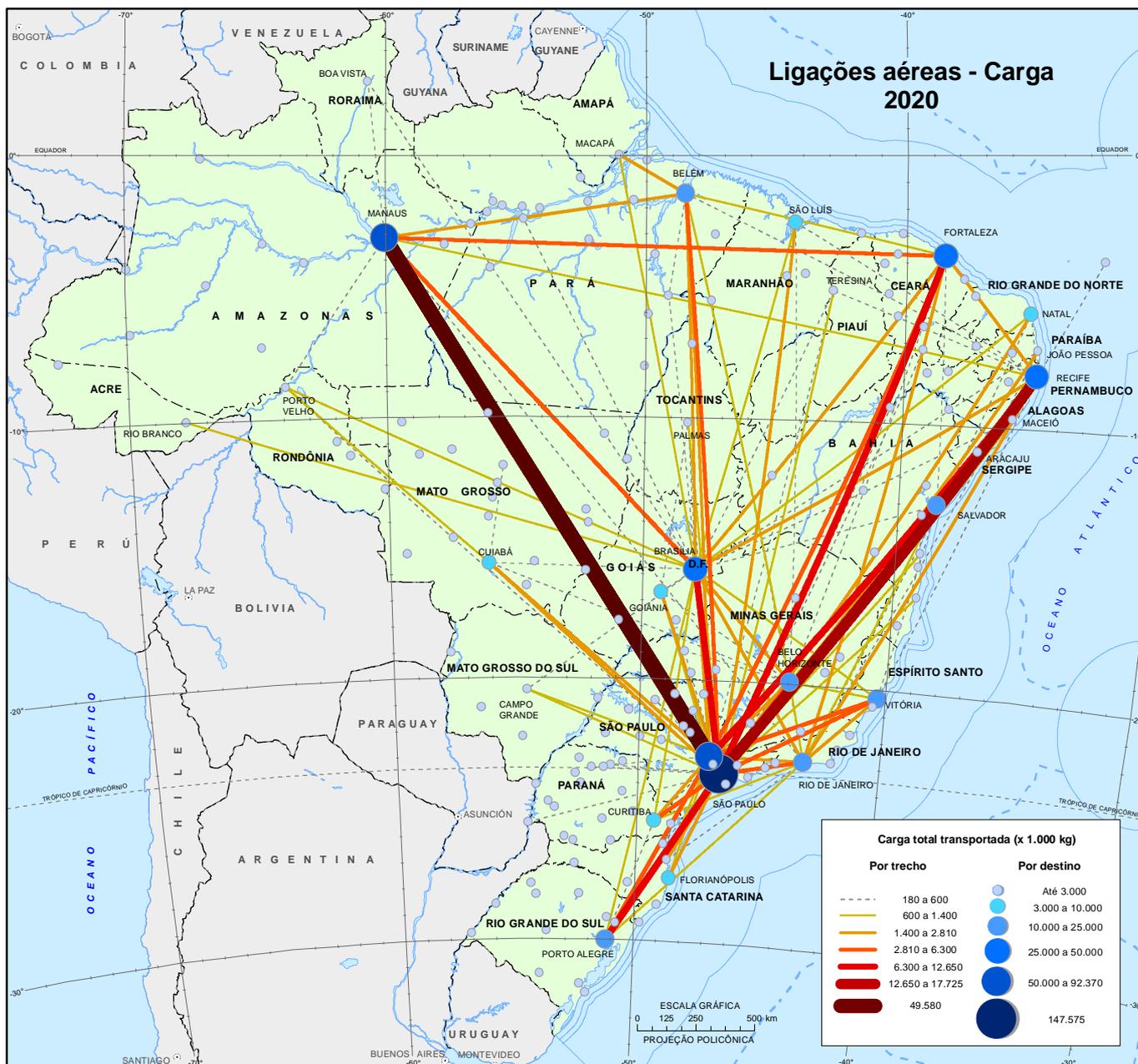
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2015*. Brasília, DF: ANAC, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 7 - Ligações aéreas e movimentação aérea de carga, por trecho e Cidade - 2019



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Mapa 8 - Ligações aéreas e movimentação aérea de carga, por trecho e Cidade - 2020



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2020*. Brasília, DF: ANAC, 2021e. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

De uma forma geral, o transporte aéreo de passageiros evoluiu na década de 2010 em dois estágios: um crescimento sustentado no primeiro quinquênio, seguido de uma leve retração entre 2015-2019.

O País como um todo registrou uma alta 37,4% na primeira metade da década, com destaques para a consolidação de Campinas/SP como a quarta força do transporte aéreo, com um crescimento de 85,6%. Também vale destacar o fortalecimento de destinos turísticos como as Cidades de Itajaí - Balneário Camboriú/SC, de Foz do Iguaçu - Ciudad del Est/Paraguai e de Porto Seguro (BA) com ganhos de movimentação de 76,3%, 80,7% e 73,4%, respectivamente.

A Cidade de Campinas/SP teve uma considerável reestruturação do seu aeroporto entre os anos de 2012-2014, ampliando sua capacidade operacional para os atuais 10 000 000 de passageiros por ano (AEROPORTO..., 2021). Atualmente, possui voos regulares diretos para o total de 65 destinos diretos, atrás mesmo só de São Paulo/SP, com 67.

Por sua vez, as Cidades de Salvador/BA, de Natal/RN e de Recife/PE foram as que tiveram menor evolução, não passando dos 20% de incremento entre 2010 e 2015. Ainda na Região Nordeste, João Pessoa/PB teve destaque positivo com 60,2% de incremento, uma vez que ampliou de nove para 12 opções de voos diretos nesse período, sendo possível não só o aumento de seu fluxo em função dos desembarques e embarques, mas também como opção de conexão para outros destinos.

Já na segunda metade da década, 2015-2019, a contexto geral do movimento aéreo de passageiros foi de leve queda de 1,0%, sendo de estagnação em alguns casos ou discreto aumento em outros.

Das Cidades do topo da hierarquia urbana, a que chama mais atenção é a queda de Salvador/BA, de 20,2 %. Sua rede que em 2010 tivera 38 voos diretos, se viu reduzida a 32 em 2019. Por outro lado, Recife/PE viu sua movimentação saltar para 24,8% no período 2015-2019, se recuperando da queda no período anterior. Sua malha viária tinha tido uma redução de 32 voos diretos para 30 entre 2010 e 2015 e viu suas opções saltarem para impressionantes 42 voos diretos em 2019, uma indicação clara de reestruturação de malha na Região Nordeste e um fortalecimento das propriedades de *hub* regional da Capital pernambucana.

Ao analisar os Mapas 1, 2 e 3, percebemos um aumento significativo no número de fluxos entre as Cidades pelo incremento de voos diretos na rede de transporte aéreo em locais onde antes não havia voos regulares e pelo aumento de passageiros transportados, especialmente naqueles fluxos provenientes das Regiões Centro-Oeste e Norte, sobretudo no período 2010 - 2015.

Nesse caso, Cuiabá/MT se torna um dos centros que passaram a receber esses voos regulares, tais como as Cidades de Sinop (MT), de Alta Floresta (MT) e de Cacoal (RO). Por sua vez, Brasília/DF é outra Cidade que aumenta sua posição na malha ao intensificar seus fluxos de passageiros com as Capitais Estaduais da Região Nordeste, especialmente Natal/RN, João Pessoa/PB e Maceió/AL. Isso reflete o aumento de relações que, por um lado reforçam a posição das cidades litorâneas enquanto destino turístico, como também refletem a função intermediadora da Capital Nacional como *hub* complementar a São Paulo/SP, aumentando assim o rol de possibilidades de

origens e destinos destas cidades com o resto do País. Tal função também explica os vínculos estabelecidos com as Cidades de Santarém (PA) e Marabá (PA).

Em 2019, a rede aérea mantém a densidade de fluxos semelhante com 2015, mas percebe-se a reestruturação da malha no sentido de diminuir as posições de Cidades intermediárias do centro do País, tal como Cuiabá/MT e de Brasília/DF, e estabelecer vínculos diretos com a Região Sudeste, aumentando assim as posições de Cidades como Campinas/SP, de Belo Horizonte/MG e, principalmente, de São Paulo/SP.

Para o transporte de carga o que temos no período da primeira metade da década é exatamente o inverso da movimentação de passageiros. Ao passo que houve aumento da movimentação de passageiros nesse período, registrou-se uma redução de 10,8% na movimentação de carga.

Nesse sentido, a Cidade de Manaus (AM) é um destaque negativo, com uma queda de 30,1% na sua movimentação de carga na primeira metade da década e com uma leve alta de 4,5% entre 2015 e 2019.

A principal causa dessa queda é o enfraquecimento da maior ligação aérea de carga do País, Manaus (AM) - São Paulo/SP, especialmente entre 2010 e 2015, quando reduz aproximadamente 31% seu fluxo. Na década como um todo, essa importante ligação, que ainda permanece como a maior no contexto nacional, teve uma redução total de aproximadamente 44%.

A Capital amazonense por sua vez recompõe-se na segunda metade da década ao reestruturar seus fluxos, diminuindo o peso da interação com a Capital paulista ao incrementar sua relação com Campinas/SP, importante polo de tráfego aéreo de carga que vinha se estabelecendo. A ligação entre essas duas Cidades teve uma impressionante alta de 2 356% entre 2015 e 2019, ajudando a consolidar posição da Cidade paulista que viria, junto com São Paulo/SP, Brasília/DF e a própria Cidade de Manaus (AM), a participarem de mais de 85% de toda carga aérea movimentada no ano de 2019.

A posição proeminente que Campinas/SP assumiu a coloca, em 2019, assim como na movimentação de passageiros, como a quarta força do transporte de cargas. Com o surpreendente aumento de 142,7% na primeira metade da década, quando várias outras Cidades estavam em queda quanto à quantidade de carga transportada, ele sobe mais a sua posição ao aumentar o volume em 173,7% entre 2015 e 2019, tendo então saltado das quase 8 mil toneladas em 2010, para mais de 52 mil toneladas de carga transportada no fim da década.

A segunda metade da década teve um aumento geral de 14,2% da carga transportada, com destaque para intensificação de praticamente todas as ligações já estabelecidas em 2015, em especial para o surgimento de diversas ligações secundárias entre Cidades da Região Centro-Oeste com as Cidades de Campinas/SP e de São Paulo/SP.

Contrapondo o mapa de ligações de passageiros ao de cargas, percebe-se que, apesar de diferentes espessuras das linhas de um em relação ao outro, há uma semelhança na disposição espacial das ligações, indicando serem as mesmas linhas só que com espessuras distintas. Isso é mais evidente no ano de 2019, uma vez que houve retração do transporte de carga na primeira metade da década, mas toda a estrutura montada de voos diretos para passageiros mantém semelhança com a de cargas. Tal fato explica-se porque 99% da carga transportada em 2019 foi feita em voos que também transportavam passageiros.

Em 11 de março de 2020, o Diretor-Geral da Organização Mundial de Saúde -OMS (World Health Organization -WHO) declarou pandemia da COVID-19, clamando a todos os países para preparação em caso de aumento dos casos. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020)

A aviação comercial foi imediatamente afetada com a redução das viagens, primeiro com os voos internacionais e, depois, com a redução dos voos nacionais. Os dados aqui apresentados nas Tabelas 4 e 5 e, espacializados nos Mapas 4 e 8, mostram o impacto da situação pandêmica na movimentação de passageiros e cargas.

O transporte de passageiros fora o mais afetado, tendo uma redução no País da ordem de 53%, sendo que todas as principais Cidades da Tabela 4 tiveram quedas de 33,8% a 64,3%. Ao todo, foram 15 Cidades que tiveram voos regulares em 2019 que deixaram de registrar esses mesmos voos em 2020, a exemplo das Cidades mineiras e Capitais Regionais C, Teófilo Otoni (MG), Viçosa/MG e Poços de Caldas (MG).

Por outro lado, aumentou o número de Cidades com voos diretos de 156 em 2019 para 167 em 2020. Isso sinaliza uma extensão da malha para mais capilaridade do sistema aéreo em situação de queda de demanda, sugerindo uma busca, por parte das empresas aéreas de uma demanda específica que talvez estivesse reprimida em situação de normalidade operacional. Outra hipótese é que devido à melhores condições de encaixe de voos regulares na malha que talvez estivesse saturada em 2019 e, tendo em vista o decréscimo destes voos em Cidades maiores, se tornou possível o planejamento do encaixe de voos regulares para o atendimento em Cidades menores.

Destaca-se, nessa situação, a ocorrência de voos regulares para oito Cidades da Região Nordeste que não tiveram nenhum voo nessa situação em 2019. Nesse caso, ressalta-se a Capital Regional B de Caruaru (PE) e o Centro Sub-Regional A de Serra Talhada (PE), que movimentaram por voos regulares, em 2020, 675 e 869 passageiros respectivamente.

Para o transporte de cargas, as mudanças entre 2019 e 2020 estão evidentes no Mapa 8 e deixam claro que, apesar de manter praticamente a estrutura de voos que havia em 2019, há uma redução considerável do volume desses fluxos. No contexto geral, mesmo não tão afetada tanto quanto o transporte aéreo de passageiros, sua queda fora de 29,6% para o País como um todo.

Os principais decréscimos de carga transportada foram nas Cidades de Palmas (TO), de Curitiba/PR, do Rio de Janeiro/RJ e de Goiânia/GO, todas com mais de 50% de redução de movimentação. Observa-se que, devido à semelhança na proporção da queda do transporte de cargas e passageiros, os dados apontam para a hipótese da redução dos voos regulares que transportam com serviço de aviação comercial para passageiros e também para cargas mediante o serviço do frete pago, afetando assim, o resultado de ambos.

O destaque positivo para o transporte de cargas em pelo período pandêmico é a Cidade de Campinas/SP que, excetuando-se a pequena flutuação positiva de aproximadamente 1% de Manaus (AM), trata-se da única, dentre as Cidades com grandes volumes de carga transportada, a ter um saldo positivo de 36,8% em relação ao ano de 2019. Sua ligação com Manaus (AM) aumentou em 80% a quantidade transportada, sendo a segunda maior ligação aérea de carga do País, sendo superada somente pela ligação Manaus (AM) - São Paulo/SP.

Sendo assim, Campinas/SP, em 2020, passa ser a terceira maior Cidade em transporte aéreo de cargas, atrás somente das Cidades de São Paulo/SP e de Manaus (AM), seguida por Recife/PE, uma vez que Brasília/DF, outrora terceira colocada, caiu para a quinta posição ao ter reduzido em 49,7%, o seu fluxo de carga em 2020.

Estrutura dos fluxos aéreos e interpretação do Modelo Gravitacional

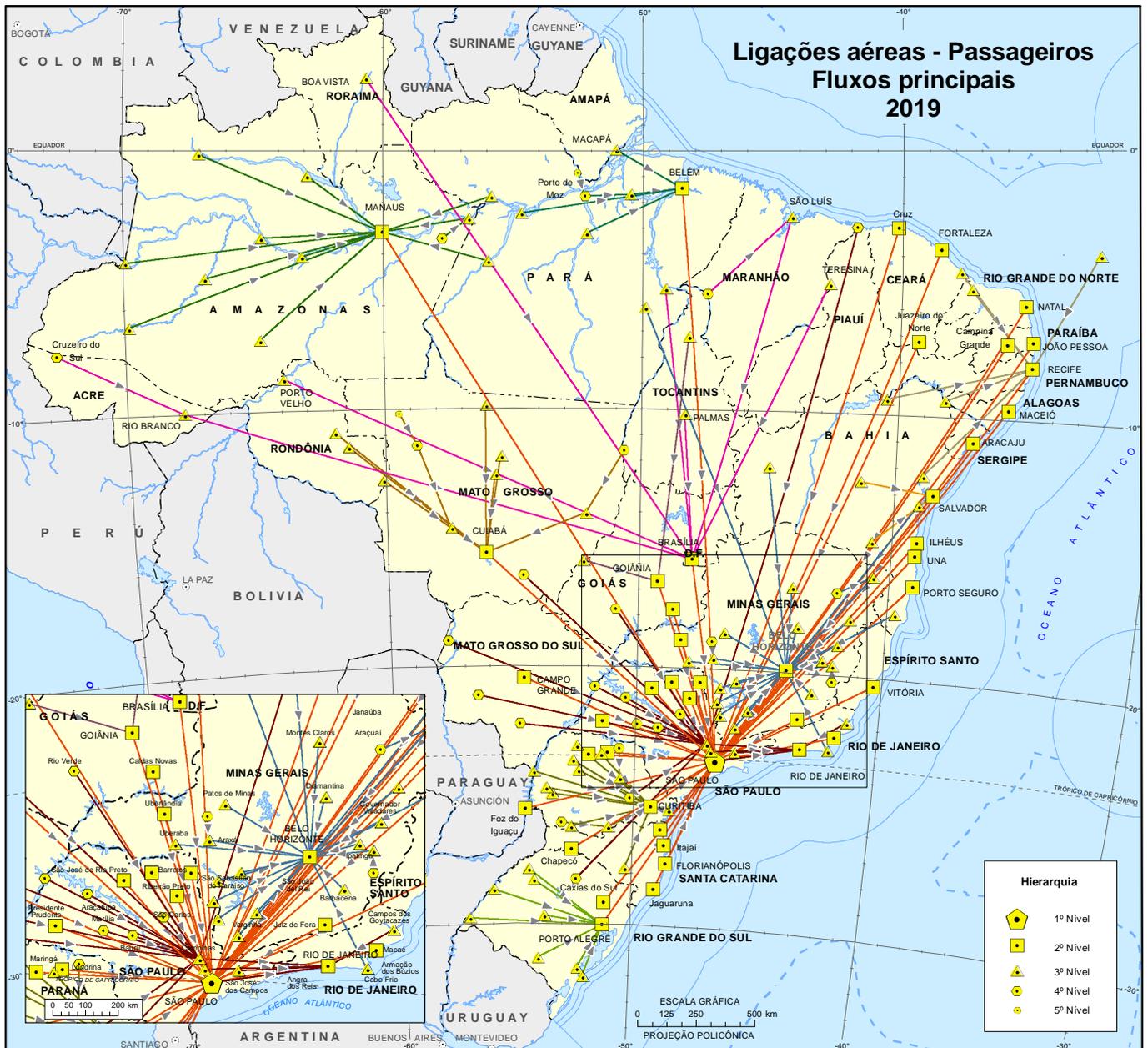
A utilização da técnica dos fluxos principais no transporte de passageiros permite visualizar claramente o papel de liderança da Metrópole do Arranjo Populacional de São Paulo/SP nas redes de transporte aéreo do País. É este centro urbano que, quase isoladamente subordina todas as Cidades que possuem um aeroporto, quer direta ou indiretamente (Mapa 9). As ligações aéreas, conforme se vê no mapeamento, forma um sistema integrado único, com seus fluxos tendendo a se direcionar para a cabeça de rede em uma estrutura arbórea clássica. Este fato é mais um indício a favor da estabilidade estrutural da rede urbana, já que o mesmo padrão é, em linhas gerais, percebido também na edição anterior do presente trabalho, que usou dados de 2010 (LIGAÇÕES..., 2013).

Ao se compararem os fluxos de saída com a movimentação de passageiros em 2019, somente as Cidades de São Paulo/SP e de Araçuaí (MG) tiveram o seu fluxo principal com uma Cidade que movimentou menos passageiros que elas.

Entretanto, percebe-se que o fluxo principal de Araçuaí (MG), ou seja, a Cidade de Almenara (MG), possui Belo Horizonte/MG como fluxo dominante e, aplicando-se a regra de transitividade descrita na seção Notas técnicas, esta acaba por ser encadeada na rede de Almenara (MG) e, por conseguinte, nas redes de Belo Horizonte/MG e desta para São Paulo/SP, tornando-se então numa Cidade de quarto nível de hierarquia da rede aérea. Em sentido oposto, a Capital paulista possui a Cidade do Rio de Janeiro/RJ como fluxo principal, a qual por sua vez possui a própria São Paulo/SP como sua saída dominante e, dessa forma, por não haver transitividade, a Grande Metrópole Nacional torna-se uma Cidade de primeiro nível hierárquico e a cabeça de rede do sistema aéreo brasileiro.

Os centros de segundo nível que formam sub-redes, isto é, que possuem ligações para si de centros de terceira ou mais ordens, são majoritariamente Capitais Estaduais atraindo os centros de seus próprios Estados, como as Cidades de Belo Horizonte/MG, de Porto Alegre/RS e de Curitiba/PR, ou nos limites dos Estados vizinhos, como Cuiabá/MT, Manaus (AM) e Belém/PA. A Cidade de Brasília/DF por sua vez, forma ligações de longa distância assim como São Paulo/SP, capturando os principais fluxos das Cidades de Teresina/PI, de São Luís/MA, de Porto Velho/RO, de Rio Branco/AC e outras Cidades, o que reforça seu papel de importante *hub* secundário do setor de aviação.

Mapa 9 - Ligações aéreas de passageiros, segundo os fluxos principais - 2019



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Na Região Nordeste esse papel de polarização das Capitais Estaduais tende a ser mais reduzido, uma vez que diversas Cidades têm seu fluxo principal diretamente direcionados à São Paulo/SP, não formando sub-redes, ou as formando em caráter reduzido, como Recife/PE e Salvador/BA.

Percebe-se que a Cidade de Campinas/SP, embora um polo importante captando diversos fluxos do interior de seu próprio Estado, assim como dos Estados do Mato Grosso do Sul e de Goiás, não se classificou senão como centro de nível 3 em

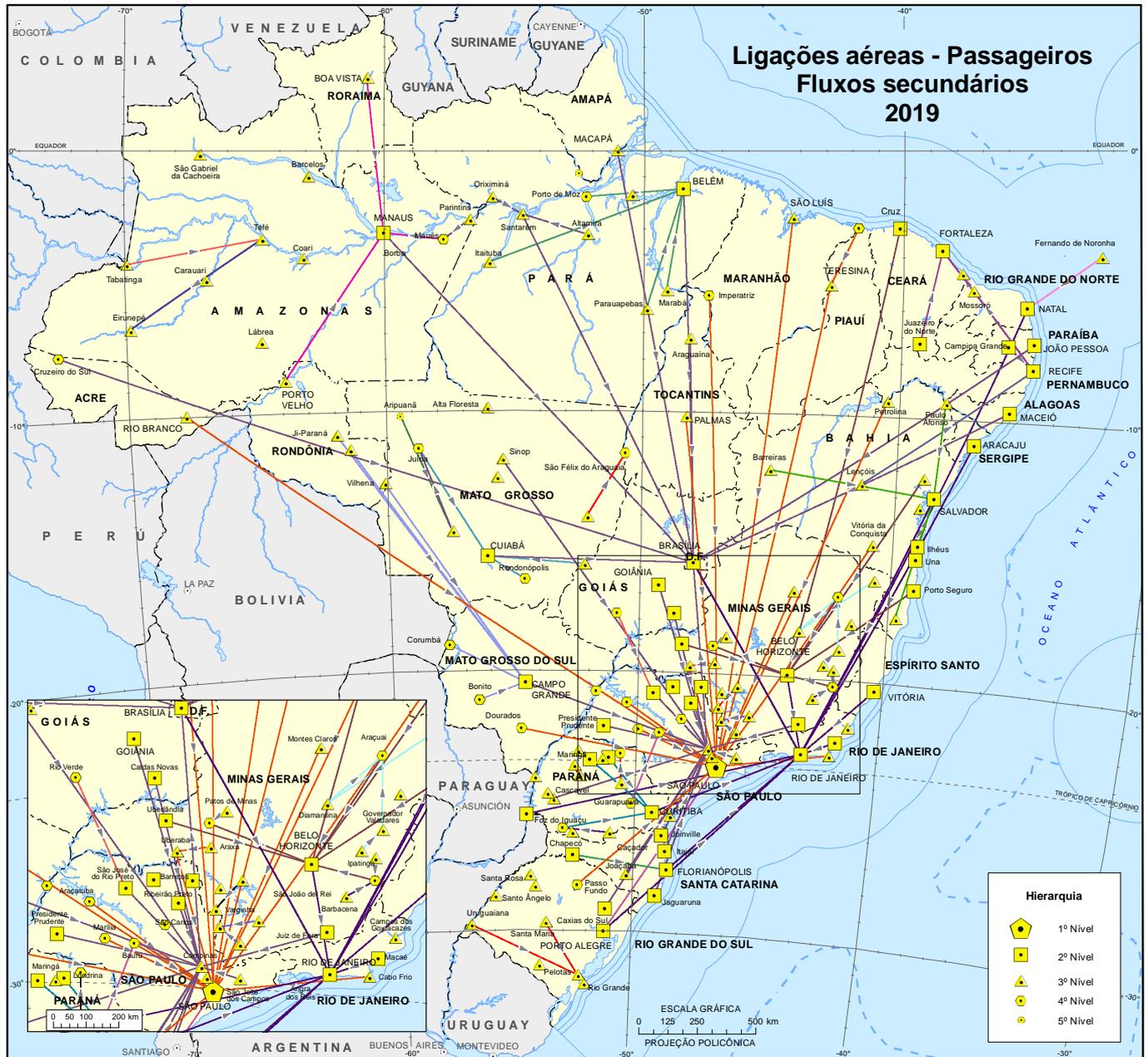
virtude de se situar à sombra da Metrópole paulistana. Como não faz sentido voos entre Campinas/SP e São Paulo/SP, já que o transporte terrestre se mostra muito mais eficiente nesse caso, sua conexão principal é com a Cidade do Rio de Janeiro/RJ, o que diminui sua posição hierárquica na rede de ligações aéreas. A Metrópole do Rio de Janeiro/RJ, por sua vez, só forma sub-redes com alguns centros mais próximos, como as Cidades de Macaé - Rio das Ostras/RJ e de São José dos Campos/SP. Toda a árvore de ligações indiretas que lhe faz parte se deve pela sua conexão com a Campinas/SP. Nesse sentido, a Metrópole do Rio de Janeiro /RJ, em que pese seu grande número absoluto de passageiros por ano, possui um papel mais secundário na rede de aviação nacional, menos ligados a outros centros urbanos.

Em relação à evolução ao quadro de 2010, percebe-se, em geral, a continuidade das configurações espaciais. As conexões entre as Cidades são, grosso modo, as mesmas, sendo perceptível a diminuição na quantidade de aeroportos de pequeno porte na Região Norte do País (de Cidades como de Santa Isabel do Rio Negro (AM), de Amajari (RR), de Tartarugalzinho (AP), entre outros). Também há uma ligeira desconcentração de fluxos principais direcionados à Brasília/DF, o que, entretanto, não implica em redução de sua importância nacionalmente.

Porém, como a rede urbana brasileira é muito interligada e isso se reflete no grande número de voos partindo de cada Cidade, restringir-se à observação dos fluxos principais de cada centro urbano implica em perda importante de informação sobre o funcionamento da rede. Assim, os fluxos secundários e terciários também serão verificados.

Nos fluxos secundários de passageiros (o segundo maior fluxo da Cidade A para a Cidade B), é possível perceber que São Paulo/SP apesar passar a “ceder” ligações para outros centros urbanos, ainda detém parcela significativa das ligações (Mapa 10). Por ser o núcleo central da rede de ligações aéreas, esse centro urbano também é um destino secundário de diversas Cidades que se direcionam a outras em seu fluxo principal. A Cidade de Campinas/SP também se destaca, captando ligações da Região Sul do País, dos Estados de Minas Gerais e de Goiás. A Cidade do Rio de Janeiro/RJ passa a despontar como núcleo secundário, confirmando que perdeu a primazia que havia em momentos históricos precedentes, anterior aos anos 1970. Já Brasília/DF estende seu alcance para Cidades em pontos opostos do território, tornando-a um ponto de convergência de fluxos de longa distância, o que é consistente com as características de sua área de influência demonstrada na REGIC 2018 (IBGE, 2020), a saber um curto alcance de sua influência como provedora de bens e serviços, mas uma vocação para as ligações de gestão em rede.

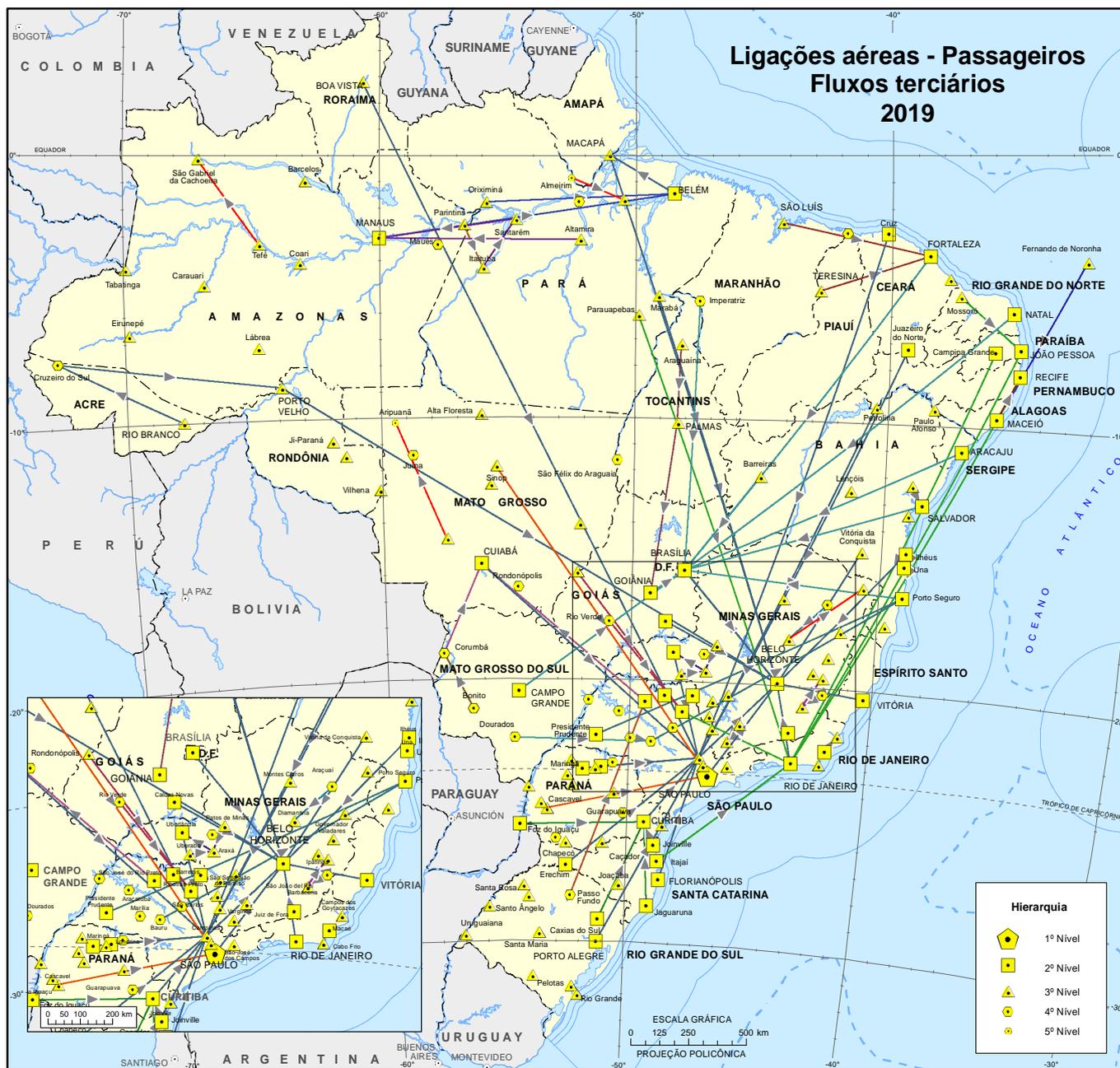
Mapa 10 - Ligações aéreas de passageiros, segundo os fluxos secundários - 2019



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Os fluxos terciários se caracterizam pela maior existência de ligações mais transversais, isto é, de Cidades de mesma hierarquia e intrarregionais. Formam-se, por exemplo, circuitos entre Belém/PA e Manaus (AM), que acrescentam uma série de Cidades entre essas duas Metrópoles. A distribuição um pouco mais dispersa dos fluxos indica que, conforme cai a ordem da ligação, as Cidades passam a ter lógicas diferentes de conexão com demais centros. Na Região Norte predominam as ligações entre Cidades mais próximas que, entretanto, são de acesso mais lento por outros meios de transporte. Já no Centro-Sul, alguns polos despontam, como as Cidades de Campinas /SP, do Rio de Janeiro/RJ, de Belo Horizonte/BH e de Brasília/DF (Mapa 11).

Mapa 11 - Ligações aéreas de passageiros, segundo os fluxos terciários - 2019



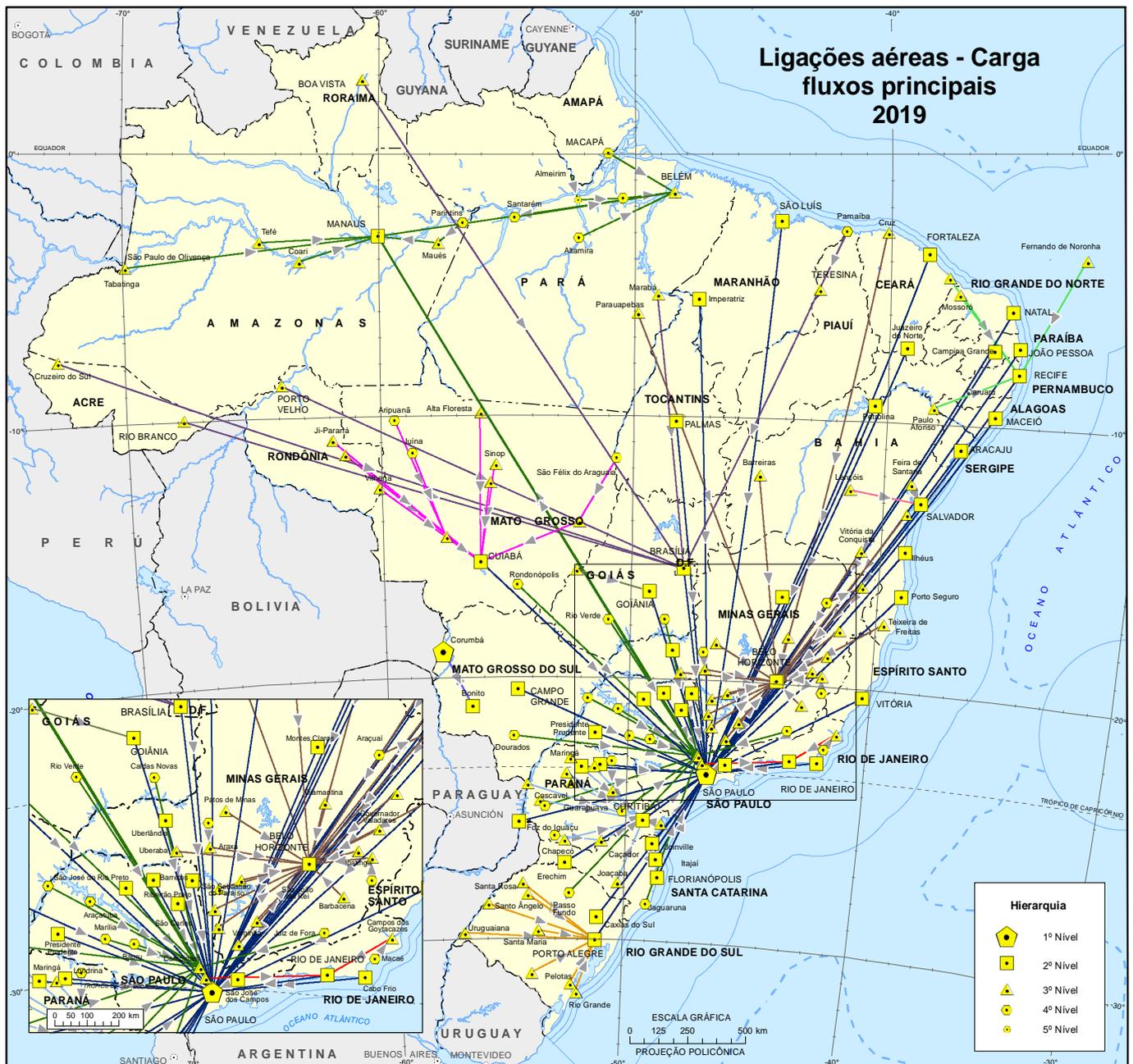
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil**: resumo anual 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Voltando a técnica dos fluxos principais para o transporte de carga a Metrópole de São Paulo/SP vê seu papel reforçado como cabeça de rede nacional, fazendo convergir fluxos de todas as regiões do País, o que é consistente com a centralidade econômica e demográfica que apresenta no território (Mapa 12).

Por sua vez, a Cidade de Corumbá/MS também se destaca no primeiro nível hierárquico, uma vez que seu fluxo principal de carga é para Bonito (MS), ou seja, uma Cidade com menor movimentação e que também possui Corumbá/MS como

fluxo principal. Mas como não há nenhuma outra Cidade cujo fluxo dominante seja para Bonito (MS) ou para Corumbá/MS, essas duas se tornam um subsistema isolado dentro da rede. Só não são totalmente isoladas dentro da rede aérea de transporte de cargas porque ambas possuem fluxos secundários de cargas para a Cidade de Campinas/SP, se integrando de forma secundária à rede nacional.

Mapa 12 - Ligações aéreas de carga, segundo os fluxos principais - 2019



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Porém, pode-se perceber a formação de sub-redes a partir dos centros urbanos de nível 2, formando uma clara estrutura em árvore nas ligações, que compreende um sistema nacional integrando todo o território. É o caso de Porto Alegre/RS, pra onde convergem as ligações internas ao Estado do Rio Grande do Sul, com algumas exceções; Belo Horizonte/MG também se comporta de forma semelhante no Estado de Minas Gerais; Curitiba/PR, influenciando seu Estado, mais o vizinho, o Estado de Santa Catarina. A Cidade de Cuiabá/MT, agregando as conexões nos Estados do Mato Grosso e de Rondônia; Recife/PE, faz convergir ligações das Cidades de Mossoró (RN), de Paulo Afonso (BA), de Aracati (CE) e de Fernando de Noronha (PE), apesar de as Capitais Estaduais e maiores Cidades da Região Nordeste apresentarem a tendência de se conectarem direto à São Paulo/SP.

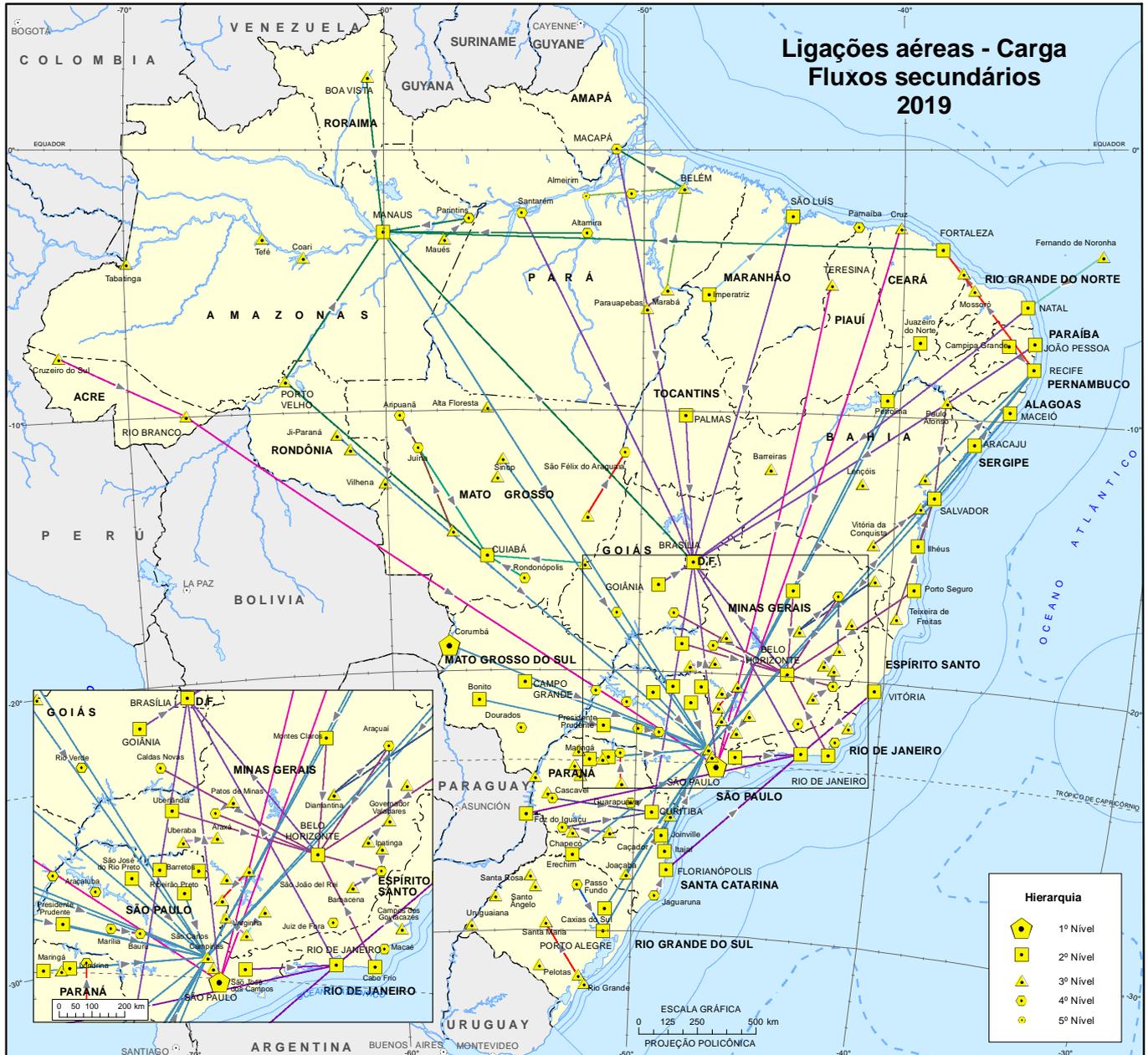
A Cidade de Manaus (AM), por sua vez, inverte a hierarquia de momentos históricos anteriores da Região Norte, centrada em Belém/PA até os anos 1970. É através da Capital do Estado do Amazonas que os centros urbanos de nível 3 e 4 se conectam à rede nacional, subordinando até mesmo Capital do Estado do Pará (exceto Boa Vista (RR), que se liga à Cidade de Brasília/DF). A principal ligação de São Paulo/SP nos fluxos de carga é com Manaus (AM), assim como a da Cidade de Campinas/SP, o que a torna um centro de nível 3. Essas ligações em sentido duplo da Capital amazonense com o core econômico do País, mostra a importância do polo industrial de Manaus (AM) como gerador de ligações de longa distância usando a aviação como meio de transporte.

A Capital Federal se caracteriza pelas ligações de longa distância, capturando os fluxos principais dos aeroportos do Estado do Acre, das Cidades de Porto Velho/RO, de Teresina/PI, entre outros. Já Rio de Janeiro/RJ apresenta alcance reduzido, limitado às Cidades de Macaé - Rio das Ostras/RJ e de Jundiaí/SP, assim como de Salvador/BA, para onde convergem os fluxos de Lençóis (BA) e outras Cidades mais próximas à Capital baiana.

Assim como no caso do transporte de passageiros, quando se compara os fluxos principais com o quadro de 2010, nota-se a maior centralização geral da rede em São Paulo/SP e uma redução significativa das Cidades "independentes", de primeira ordem. Isto reflete uma situação de menor complexidade das relações econômicas, diminuindo sua diversidade.

Os fluxos secundários e terciários de carga (Mapas 13 e 14) reduzem consideravelmente o peso da Cidade de São Paulo/SP no quadro nacional, dando mais indícios do crescimento da centralização econômica nos últimos nove anos, já que são os fluxos principais predominantemente os direcionados à cabeça do sistema urbano nacional. Porém, o fato de os fluxos secundários e terciários se direcionarem a outras Cidades não implica também em menor concentração das linhas menos importantes. Tanto nos secundários quanto nos terciários, a Cidade de Campinas/SP desponta como polo, captando os voos de todas as regiões do País, justamente um aeroporto muito próximo à Metrópole paulistana e que até lhe serve de complemento.

Mapa 13 - Ligações aéreas de carga, segundo os fluxos secundários - 2019



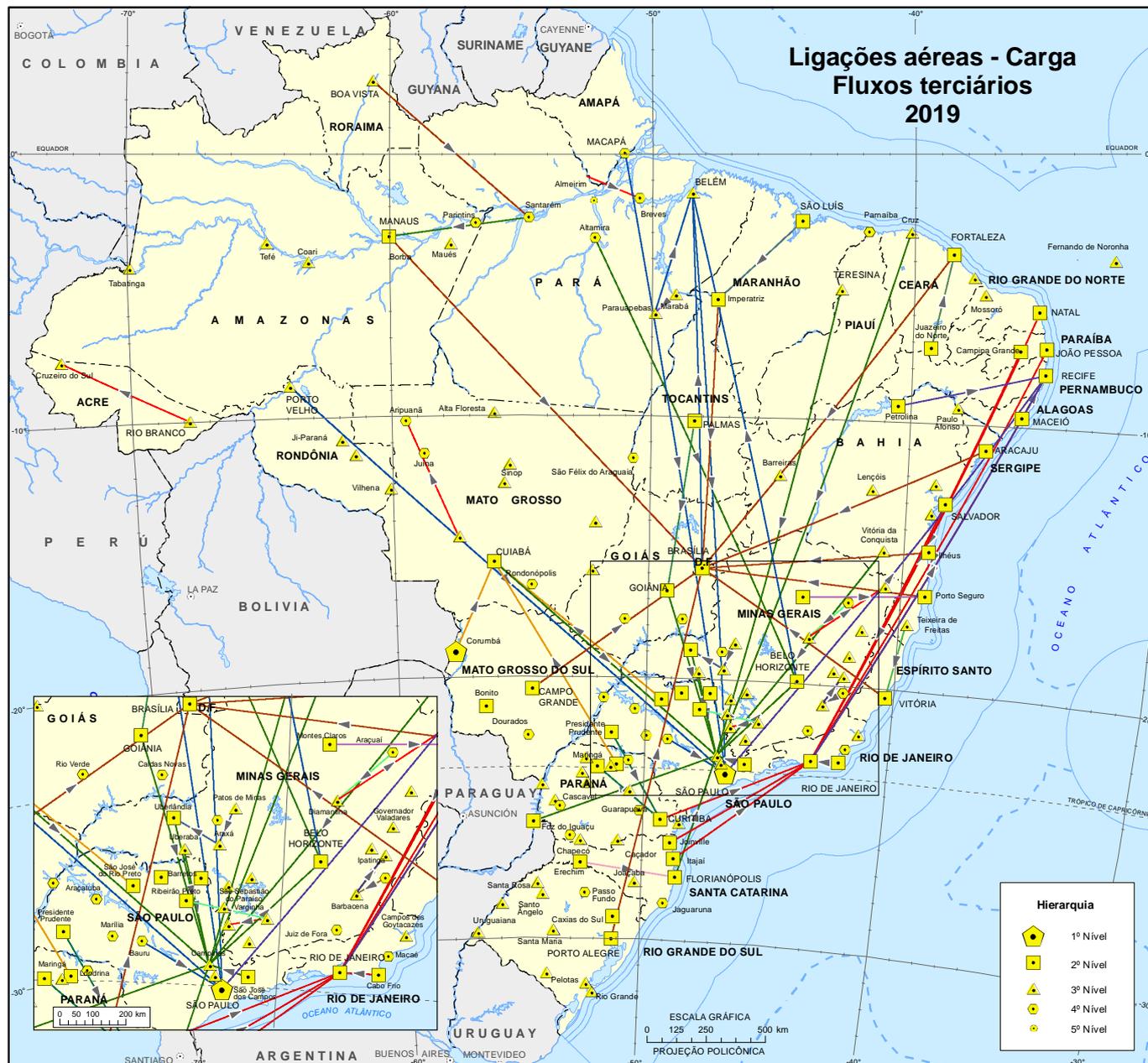
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

Fora desse núcleo econômico, Brasília/DF aparece como centro importante, novamente atraindo fluxos de longa distância, mostrando que essa Cidade possui uma vocação de *city-ness*, isto é, de abrigar atividades e agentes que se conectam por todo o território – o que não surpreende por ser a sede do Estado Nacional.

Manaus (AM) chama a atenção nos fluxos secundários, mostrando a forte ligação desta Cidade com a rede urbana do restante do País.

A Cidade do Rio de Janeiro/RJ só desponta em termos de quantidade de fluxos como polo de ligações terciárias, onde se conecta às Capitais da Região Nordeste, à Curitiba/PR, assim como ao litoral catarinense.

Mapa 14 - Ligações aéreas de carga, segundo os fluxos terciários - 2019



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start=int=20. Acesso em: jan. de 2021.

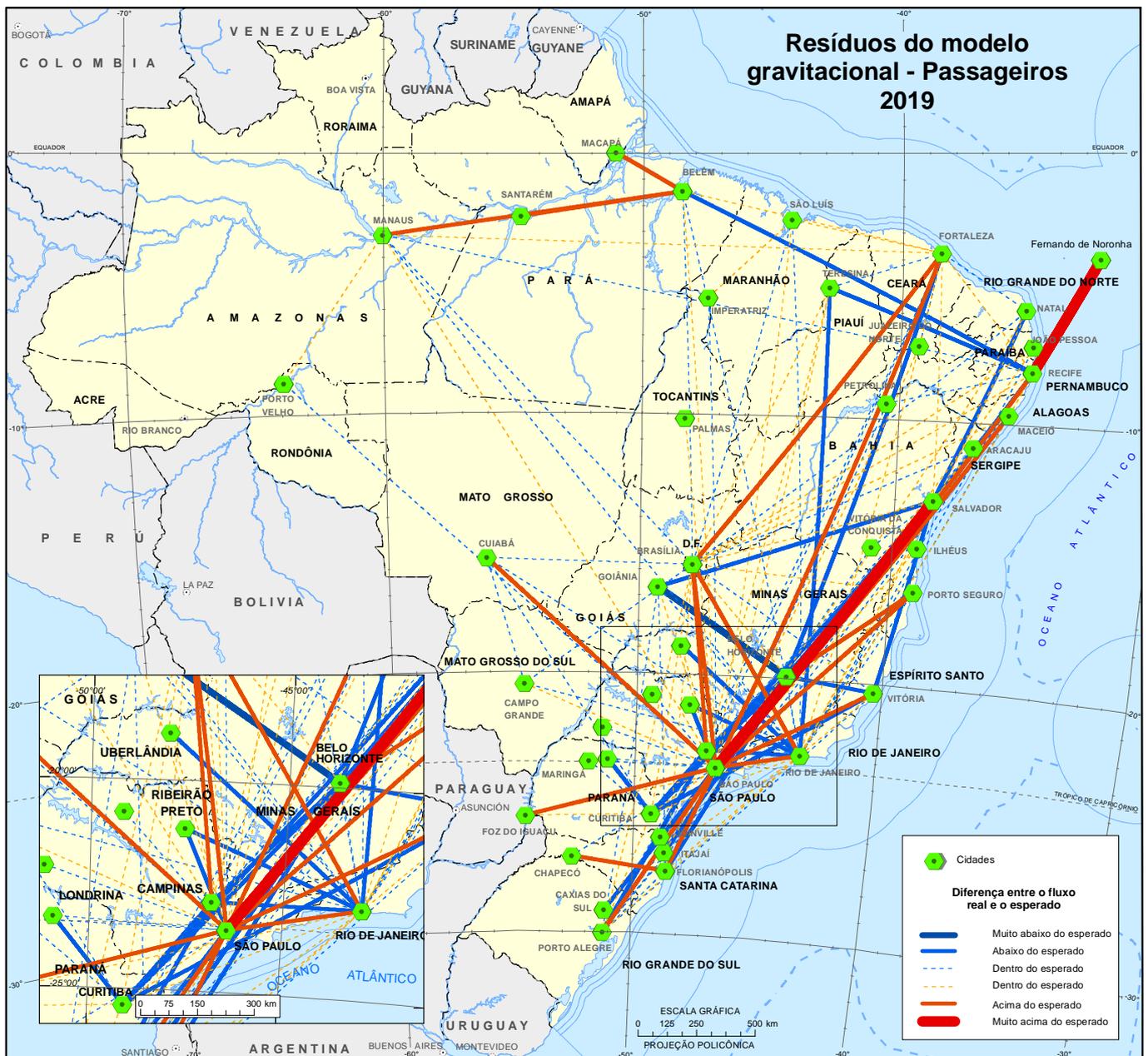
Interpretação do Modelo Gravitacional: diferença entre os fluxos aéreos esperados e os fluxos aéreos reais

Há um comportamento esperado dos fluxos em virtude do porte demográfico e econômico das Cidades e das distâncias entre elas – medidas respectivamente pela população, PIB e distância (km) dos pares de Cidades. A aplicação do Modelo Gravitacional permite verificar quais pares de ligação entre centros urbanos confirmam a intensidade esperada pelo porte das Cidades e quais pares de ligação possuem intensidade abaixo do esperado, possivelmente pela presença de alguma barreira a

sua comunicação não contemplada pelas variáveis de população, PIB e distância. O resultado da comparação entre o valor de ligação esperado pelo modelo e o valor real obtido pelos dados denomina-se resíduo. O resíduo com valor zero indica que o valor previsto pelo modelo e o valor da ligação real coincidem, para a análise dos fluxos aéreos atribuiu-se o intervalo entre -1 e 1 desvio padrão do resíduo como indicativo de ligações com intensidade dentro do esperado pelo Modelo Gravitacional.

Uma vez desconsiderados os fluxos de menor valor, a avaliação do modelo para o transporte aéreo de passageiros compreendeu 143 ligações (Mapa 15). Destas, 98 ou 68,5% podem ser caracterizadas como dentro do esperado de acordo com o porte das Cidades envolvidas na ligação.

Mapa 15 - Resíduos do modelo gravitacional de passageiros - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

Os valores mais fortemente positivos, com um fluxo real muito acima do esperado, correspondem aos pares de Cidades Fernando de Noronha (PE) - Recife /PE e São Paulo/SP - Salvador/BA. A Cidade de Fernando de Noronha (PE) possui uma população muito pequena, portanto qualquer fluxo tem o potencial de se situar acima do esperado pelo seu peso demográfico, já que o modelo prevê um valor muito baixo. Os viajantes de Recife/PE, então, que se direcionam a Ilha já se mostram em quantidade suficiente para extrapolar o fluxo esperado, sem contar que esta Metrópole é a única via de acesso aérea do restante do País para a Ilha. Como os dados refletem a origem e o destino real dos passageiros, independente de conexões e escalas, viajantes que porventura comprem duas passagens, uma a Recife/PE e outra a Fernando de Noronha (PE), já contribuem para que os valores dos fluxos aéreos estejam muito acima do previsto pelo porte das Cidades envolvidas na ligação.

A Cidade de Salvador/BA, assim como a de Fernando de Noronha (PE), é um destino muito procurado para turismo. Entretanto, a ligação muito acima do esperado que possui com São Paulo/SP tem a contribuição de outros numerosos setores, como as ligações de negócio habituais. A Metrópole paulista, sendo a cabeça da rede urbana nacional e a Cidade com maior centralidade do País, congrega a maioria das ligações classificadas como acima do esperado. Isto demonstra a força de sua economia que funciona principalmente pelas conexões de *city-ness*, isto é, pelas ligações de longa distância que suas atividades propiciam, e que tem nas ligações aéreas um dos meios preferenciais de sua realização.

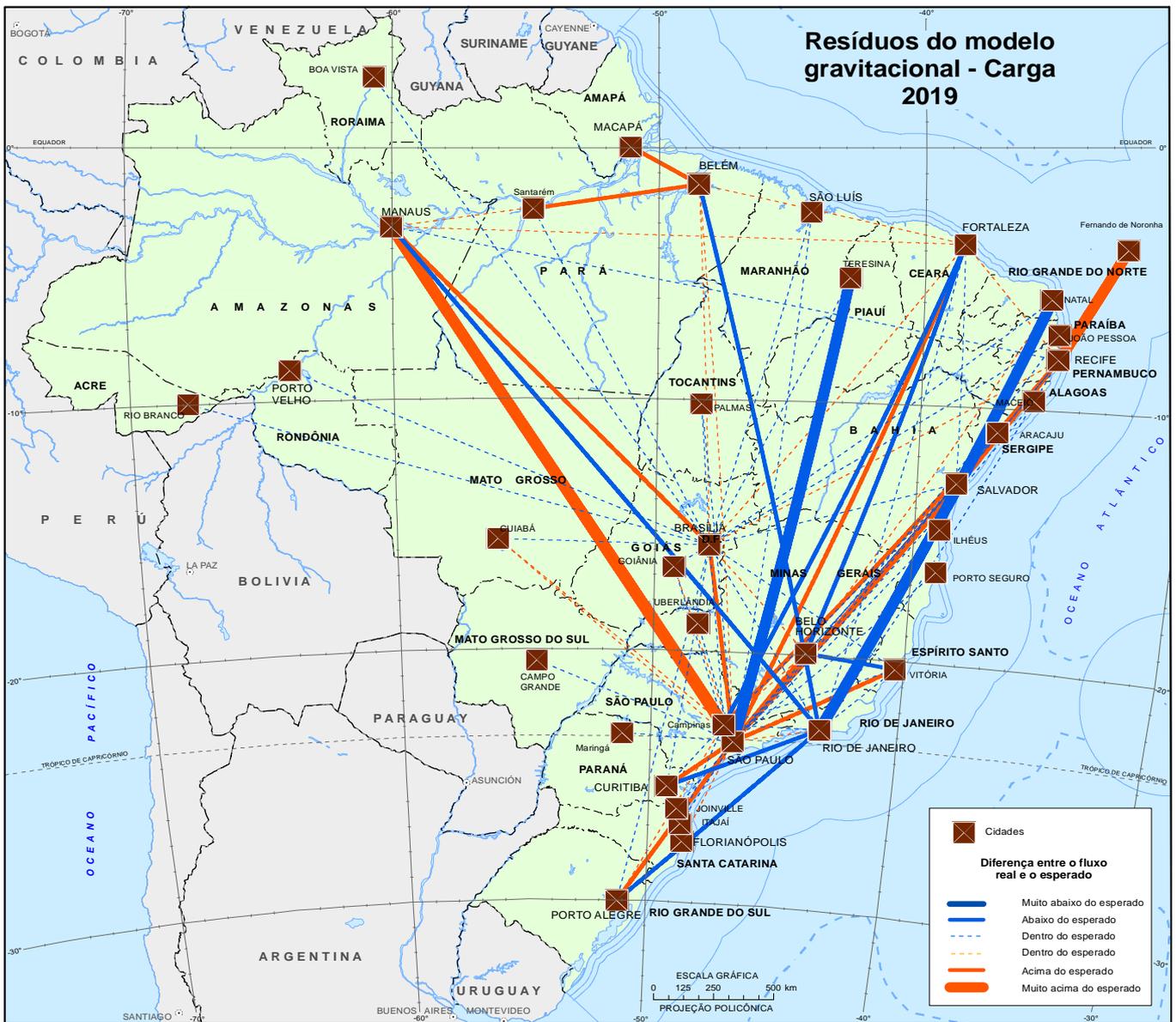
Em sentido oposto, os valores mais fortemente negativos ou com conexão muito abaixo do esperado, correspondem ao par Belo Horizonte/MG - Goiânia /GO. Trata-se de uma ligação de tipo transversal, isto é, entre Cidades de mesma hierarquia – ambas são Metrópoles – pertencentes a redes urbanas diferentes. Estas são Cidades que possuem menos motivos para se interconectarem, sendo suas ligações de caráter mais hierárquico em direção às Cidades de São Paulo/SP, do Rio de Janeiro/RJ e de Brasília/DF. De acordo com os resultados da pesquisa REGIC 2018 (IBGE, 2020), enquanto Belo Horizonte/MG possui uma rede urbana mais fechada em sua própria Unidade da Federação, a de Goiânia/GO possui forte influência mais em direção ao norte, não só no Estado de Goiás, mas também abrangendo todo o Estado do Tocantins, parte do Estado do Mato Grosso e chegando mesmo ao Estado do Pará. Trata-se, portanto, de duas redes urbanas que têm pouco em comum.

Nas ligações com valores abaixo de esperado percebe-se uma participação de várias linhas fazendo par com a Cidade do Rio de Janeiro/RJ, sobretudo em ligações com Capitais Regionais, como Londrina/PR, Uberlândia (MG) e Teresina/PI. Este fato dá indícios da menor centralidade econômica e capacidade de influência da Metrópole carioca, tendo pouca penetração nas Cidades médias do País. Suas conexões são mais de tipo hierárquico, preferencialmente com as Cidades de São Paulo/SP e Brasília/DF.

Nesse sentido, é possível notar que diversas ligações com os valores abaixo do esperado são justamente de caráter transversal, como os pares de Cidades Recife/PE – Belém/PA, Recife/PE – Teresina/PI, Fortaleza/CE - Belo Horizonte/MG, Natal/RN – Salvador/BA, entre outros, reforçando a percepção de aumento dos processos de centralização em torno de São Paulo/SP. As ligações mais relevantes e frequentes são com essa *core area* do País, enquanto as ligações entre Cidades de hierarquia semelhante, mas participantes em redes urbanas diferentes, têm menor importância, contribuindo para reduzir a variedade das ligações entre Cidades.

A aplicação do modelo para o transporte de carga (Mapa 16) compreendeu 88 ligações, excluídas as de menor valor. Dessas, das 64 ligações, ou 72,7%, se classificam como dentro do esperado, ficando no intervalo entre -1 e 1 vez o desvio padrão do conjunto.

Mapa 16 - Resíduos do modelo gravitacional de carga - 2019



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

As ligações que possuem os valores positivos mais discrepante em relação ao esperado são os pares Manaus (AM) - São Paulo/SP e Manaus (AM) – Campinas/SP. Isto evoluiu em relação ao quadro de 2010, quando apenas o par com a Cidade de São Paulo/SP era significativo. Adicionou-se a Metrópole vizinha de Campinas/SP, o que denota mais uma vez a tendência à concentração econômica. A ligação com Manaus (AM) se explica em virtude da existência do polo industrial, que possui no transporte aéreo um meio de realizar transações com o núcleo econômico do País. Além disso, a grande distância entre as Cidades envolvidas faz com que o modelo preveja valores menores entre elas, o que é responsável por elevar os resíduos quando comparado ao grande volume das cargas transportadas.

Outra ligação significativamente alta é, novamente, Recife/PE - Fernando de Noronha (PE). Como o PIB da ilha é muito pequeno, essa ligação aérea exclusiva no Território Nacional faz com que os valores transportados sempre fiquem acima do modelo esperado, que subestima as ligações reais.

As ligações que têm valores acima do esperado representam São Paulo/SP desproporcionalmente, mostrando como essa Metrópole tem um papel de comando econômico do País. Mesmo com o Modelo Gravitacional esperando grandes quantidades de transporte de carga tendo São Paulo/SP como origem ou destino, os valores transportados são ainda maiores, consistente com as ligações de longa distância que a Grande Metrópole Nacional propicia.

Já as ligações muito abaixo e abaixo do esperado têm Capitais da Região Nordeste como principais representantes, bem como o Rio de Janeiro/RJ. O número de linhas nesta última Metrópole é um indicador da perda de centralidade econômica desta Cidade. Corroborando essa interpretação, a conexão para Manaus (AM) se inclui dentre as de valor abaixo do esperado, mesmo com o modelo já prevendo um valor pequeno em virtude da grande distância entre essas duas Cidades.

Fluxos origem-destino (OD) e acessibilidades das Cidades pelo transporte aéreo de passageiros

O fluxo entre origem e destino do transporte aéreo é o deslocamento realizado pelo passageiro desde o seu embarque inicial até o seu desembarque final, independente das conexões e/ou escalas que tenha feito durante a viagem. Dessa forma, os dados aqui apresentados são referentes à cobertura de uma passagem comercializada, ou seja, do início ao fim de uma viagem.

A Tabela 6 apresenta as principais ligações regulares²⁷ origem-destino (OD) que totalizam 50% do total de assentos comercializados ano de 2019, além do comparativo dessas com o ano de 2020.

²⁷ O critério de regularidade de atendimento é que a Cidade tenha pelo menos um voo, classificado como regular pela ANAC, uma vez por mês, em todos os meses do ano.

Tabela 6 - Principais fluxos origem-destino regulares de passageiros aéreos e tarifa média ponderada por ligação - 2019-2020

Ligações aéreas entre Cidades	Principais fluxos origem-destino de passageiros aéreos					
	Assentos comercializados			Tarifa média ponderada por ligação - TMPL (R\$)		
	2019	2020	Variação 2020/2019 (%)	2019	2020	Variação 2020/2019 (%)
AP Rio de Janeiro/RJ - AP São Paulo/SP	2 053 542	911 030	(-) 55,6	319,13	245,47	(-) 23,1
AP São Paulo/SP - AP Porto Alegre/RS	1 252 218	617 722	(-) 50,7	315,73	261,62	(-) 17,1
AP Salvador/BA - AP São Paulo/SP	1 033 845	572 741	(-) 44,6	410,92	362,30	(-) 11,8
AP Belo Horizonte/MG - AP São Paulo/SP	1 003 868	426 975	(-) 57,5	262,72	212,55	(-) 19,1
AP São Paulo/SP - AP Brasília/DF	951 832	471 354	(-) 50,5	390,14	280,04	(-) 28,2
AP São Paulo/SP - AP Curitiba/PR	886 364	346 710	(-) 60,9	243,58	204,72	(-) 16,0
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Brasília/DF	807 697	456 481	(-) 43,5	349,64	235,29	(-) 32,7
AP Recife/PE - AP São Paulo/SP	806 554	574 409	(-) 28,8	527,76	426,69	(-) 19,2
AP São Paulo/SP - AP Florianópolis/SC	723 375	356 326	(-) 50,7	262,54	247,40	(-) 5,8
AP Fortaleza/CE - AP São Paulo/SP	679 250	425 289	(-) 37,4	489,13	448,83	(-) 8,2
AP Vitória/ES - AP São Paulo/SP	633 744	268 218	(-) 57,7	241,42	248,36	2,9
AP São Paulo/SP - AP Goiânia/GO	573 395	238 598	(-) 58,4	319,64	312,36	(-) 2,3
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Porto Alegre/RS	488 497	337 861	(-) 30,8	433,74	282,02	(-) 35,0
AP Belo Horizonte/MG - AP Rio de Janeiro/RJ	479 150	197 565	(-) 58,8	235,62	191,21	(-) 18,8
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Curitiba/PR	424 951	242 510	(-) 42,9	264,24	188,91	(-) 28,5
AP Salvador/BA - AP Rio de Janeiro/RJ	365 519	226 181	(-) 38,1	471,05	371,49	(-) 21,1
AP São Paulo/SP - AP Cuiabá/MT	348 089	206 094	(-) 40,8	412,38	299,15	(-) 27,5
AP Fortaleza/CE - AP Recife/PE	346 498	143 277	(-) 58,6	175,42	205,71	17,3
AP Belo Horizonte/MG - AP Brasília/DF	343 301	149 066	(-) 56,6	250,59	190,87	(-) 23,8
AP São Paulo/SP - AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	331 028	174 892	(-) 47,2	299,38	244,89	(-) 18,2
AP Vitória/ES - AP Rio de Janeiro/RJ	320 673	185 074	(-) 42,3	269,71	186,13	(-) 31,0
AP Maceió/AL - AP São Paulo/SP	310 078	209 899	(-) 32,3	522,17	492,14	(-) 5,8
AP Fortaleza/CE - AP Rio de Janeiro/RJ	301 378	208 248	(-) 30,9	520,80	443,80	(-) 14,8
AP Curitiba/PR - AP Porto Alegre/RS	285 077	132 306	(-) 53,6	259,21	172,52	(-) 33,4
AP Recife/PE - AP Rio de Janeiro/RJ	284 819	193 940	(-) 31,9	516,69	445,29	(-) 13,8
Manaus (AM) - AP São Paulo/SP	274 489	188 393	(-) 31,4	510,51	459,66	(-) 10,0
AP Belém/PA - AP São Paulo/SP	272 552	164 086	(-) 39,8	499,28	466,21	(-) 6,6
AP São Paulo/SP - Campo Grande (MS)	272 359	133 588	(-) 51,0	351,08	311,05	(-) 11,4
AP Campinas/SP - AP Brasília/DF	259 187	114 381	(-) 55,9	268,11	253,02	(-) 5,6
Uberlândia (MG) - AP São Paulo/SP	253 642	77 002	(-) 69,6	257,20	274,41	6,7
AP Porto Alegre/RS - AP Brasília/DF	244 684	131 197	(-) 46,4	441,85	343,55	(-) 22,2
AP Fortaleza/CE - AP Brasília/DF	239 184	181 458	(-) 24,1	446,75	338,91	(-) 24,1
AP Salvador/BA - AP Brasília/DF	234 128	113 137	(-) 51,7	410,83	381,70	(-) 7,1
AP Natal/RN - AP São Paulo/SP	229 037	185 581	(-) 19,0	592,22	465,43	(-) 21,4
AP Rio de Janeiro/RJ - AP Florianópolis/SC	228 717	128 094	(-) 44,0	347,68	298,12	(-) 14,3
AP João Pessoa/PB - AP São Paulo/SP	225 023	156 380	(-) 30,5	537,52	405,65	(-) 24,5
AP Aracaju/SE - AP São Paulo/SP	223 963	144 650	(-) 35,4	470,64	383,63	(-) 18,5
AP Belém/PA - AP Macapá/AP	217 223	124 428	(-) 42,7	200,75	231,39	15,3

Fontes: 1. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2020. Brasília, DF: ANAC, 2021g. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

Notas: 1. Estão listadas as Cidades com maiores ligações, que somam 50% do total.

2. Em referência ao ano de 2019.

3. Entende-se por ligação regular aquela que ocorreu pelo menos uma vez a cada mês, dos anos de 2019 e 2020.

4. AP = Arranjo Populacional.

A ligação OD entre o par Rio de Janeiro/RJ - São Paulo/SP é a primeira colocada no País em 2019, sendo quase 64% maior que a segunda colocada, São Paulo/SP - Porto Alegre/RS. De fato, a Cidade de São Paulo/SP está presente em 23 das 38 maiores ligações nesse ano. O primeiro fluxo a não possuir a Capital paulista como uma de suas correspondentes é o do Rio de Janeiro/RJ - Brasília/DF, com o total de 951 832 assentos comercializados, ou seja, a quinta colocada para o referido ano.

Nessa listagem dos principais fluxos OD, não há nenhuma ligação que não tenha pelo menos uma Metrópole, assim classificada pela REGIC 2018 (IBGE, 2020), como integrante do par. Não só existe uma evidente concentração das ligações entre as Cidades do estrato superior da hierarquia urbana, como percebe-se que a primeira ligação que não é somente entre Metrôpoles, é a de São Paulo/SP – Cuiabá/MT, uma vez que a Capital mato-grossense está classificada como Capital Regional A.

Por outro lado, ao se analisar todo o conjunto dos dados, temos que o maior fluxo OD que não possui nenhuma Metrópole como parte integrante é Imperatriz/MA - São Luís/MA, Capitais Regionais C e A, respectivamente. Essa ligação totalizou 67 402 assentos comercializados em 2019, apenas a 111ª posição da listagem geral.

No total, 96 Cidades tiveram ligações OD regulares em 2019, perfazendo um total de 3 408 ligações. Em 2020, esse número cai para 46 Cidades com o total de 800 ligações. Como vimos na primeira parte da pesquisa, apesar de 2020 ter 167 Cidades com voos registrados como regulares pela ANAC, 11 a mais que o ano de 2019, ao estabelecer o critério de regularidade do atendimento, esse número cai consideravelmente, haja visto que somente 46 dessas 167 tiveram a frequência de pelo menos um voo regular em todos os meses do ano de 2020.

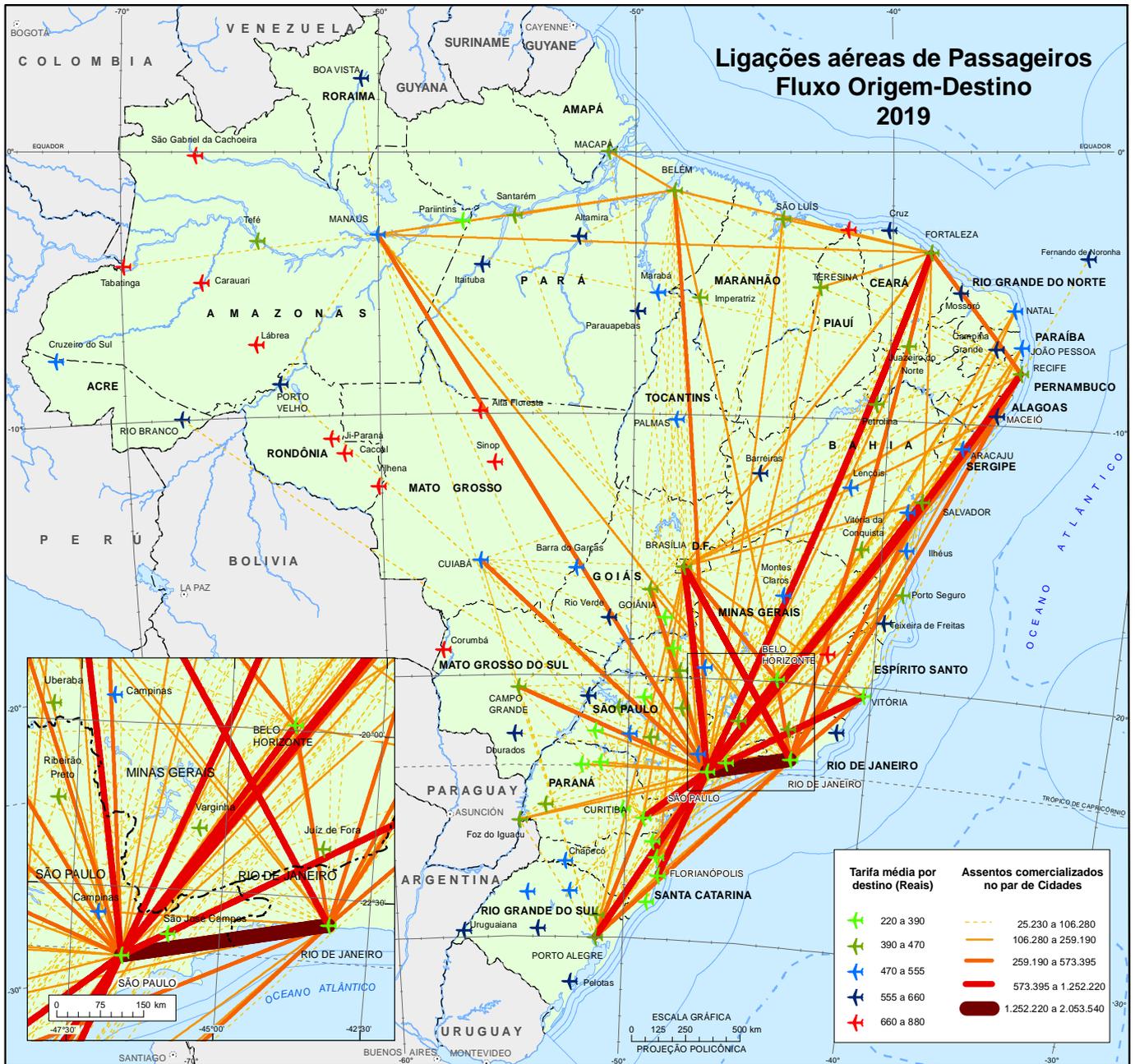
Cidades que registraram considerável movimentação de passageiros em 2019, a exemplo de Porto Seguro (BA) e de Londrina/PR²⁸, não atenderam a esse critério ao longo do ano de 2020, tamanho o impacto da pandemia na malha aérea regular.

Dentre as principais ligações OD, as quedas variaram de 19% a 69,6%, sendo a mais afetada a ligação entre a Capital Regional B de Uberlândia (MG) a com a Grande Metrópole Nacional, São Paulo/SP, e a menos afetada, o fluxo entre as Cidades de Natal/RN e São Paulo/SP, com 19% de queda.

Observa-se, nos Mapas 17 e 18, a variação de 2019 para 2020 e, dessa forma, nota-se que estruturalmente os principais fluxos permanecem, mas com um considerável decréscimo do volume de assentos comercializados no contexto geral.

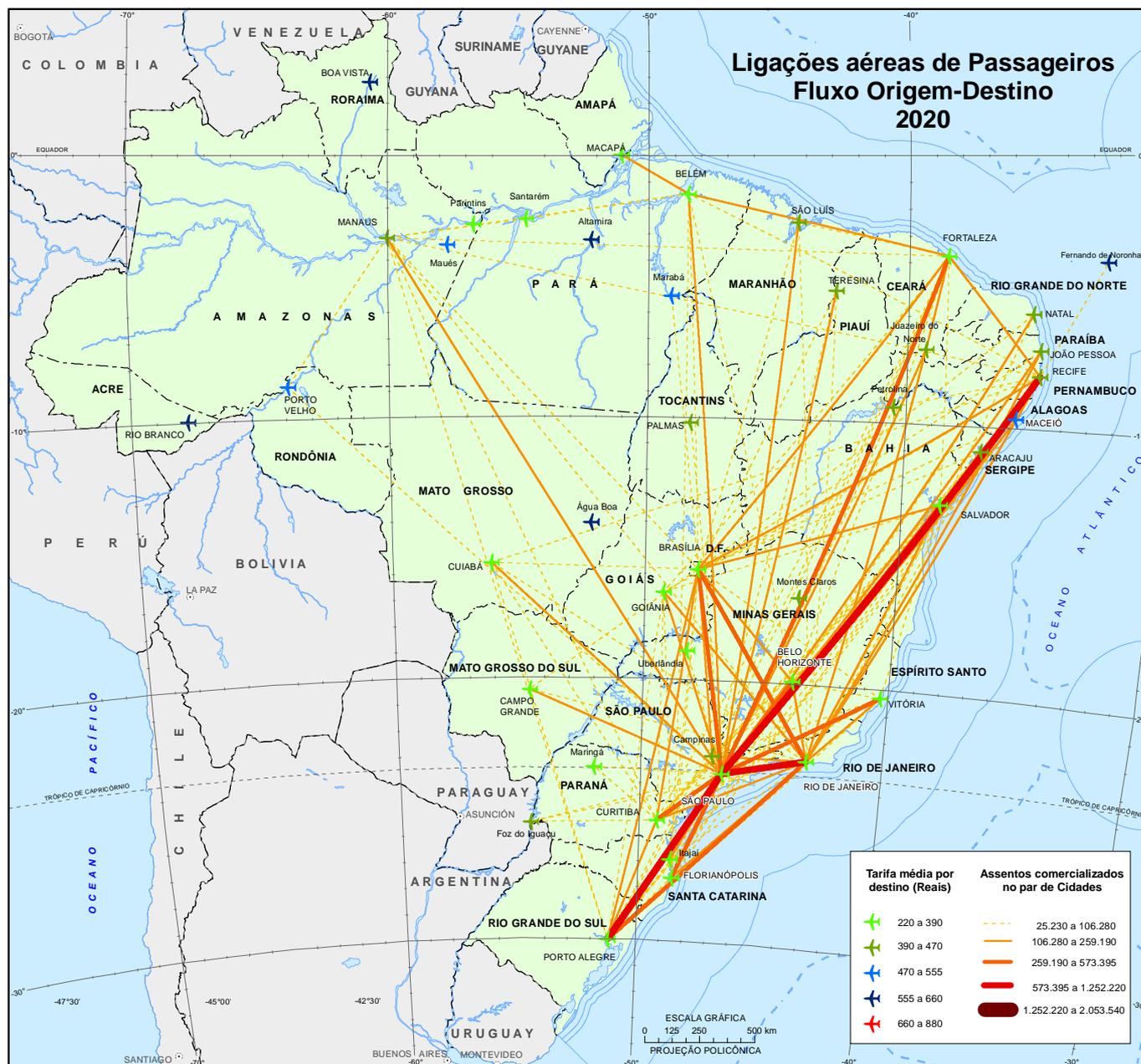
²⁸ A Cidade baiana não teve voo regular registrado no mês de maio, ao passo que a de Londrina/PR não teve voo regular em abril.

Mapa 17 - Ligações Aéreas de passageiros por Fluxo Origem-Destino - OD e Tarifa Média Ponderada por destino - TMPd - 2019



Fontes: 1. IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

Mapa 18 - Ligações Aéreas de passageiros por Fluxo Origem-Destino - OD e Tarifa Média Ponderada por destino - TMPd - 2020



Fontes: 1. IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

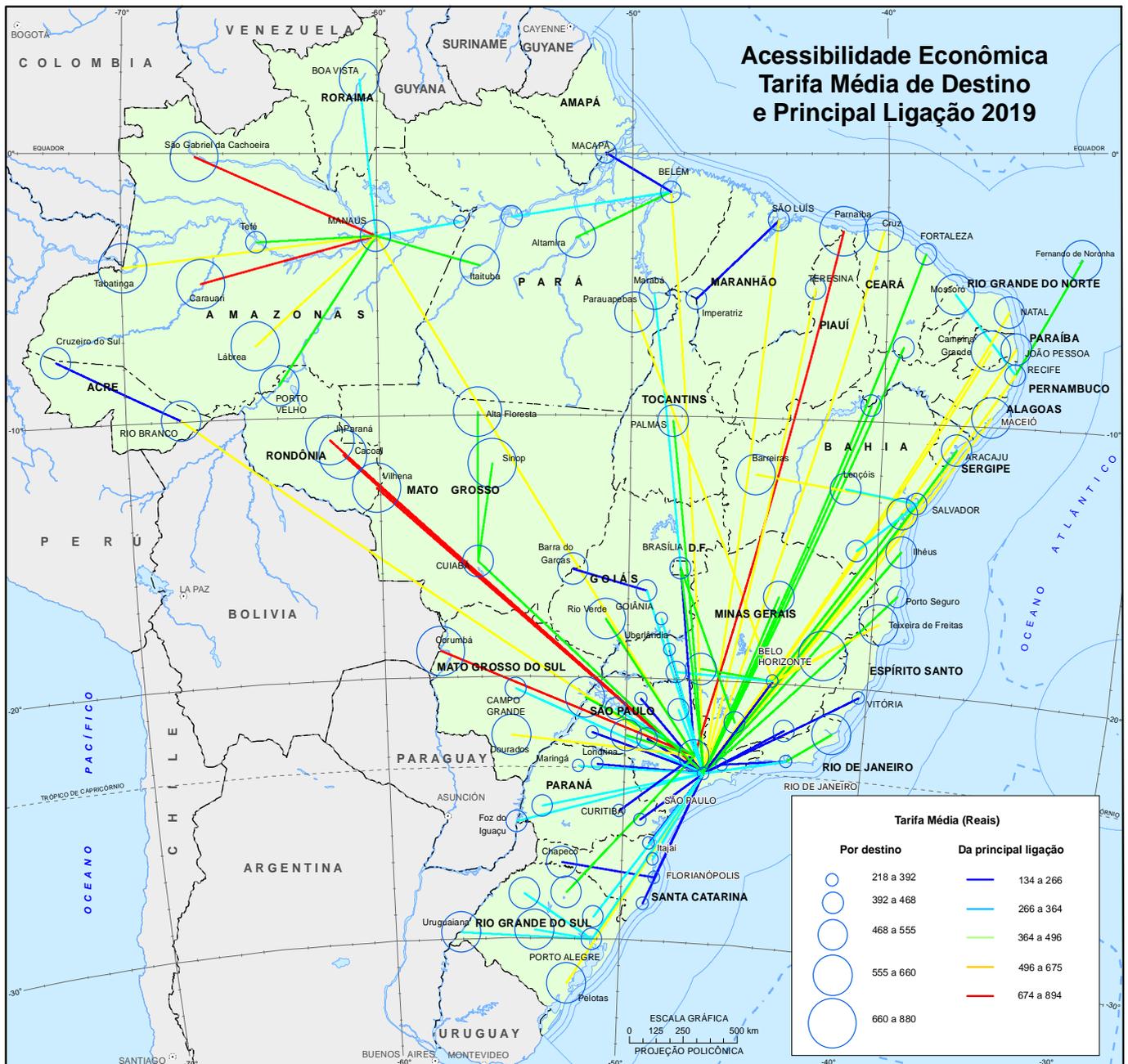
Por outro lado, uma vez que a demanda pelo transporte aéreo foi reduzida em função da pandemia, houve uma queda na maioria das tarifas aéreas, levando a um novo patamar de equilíbrio da demanda-oferta.

A acessibilidade econômica das Cidades pelo transporte aéreo de passageiros é uma medida baseada nas passagens pagas para se acessar, por meio do serviço regular de transporte aéreo, determinado destino. Dessa forma, ela é baseada na média ponde-

rada da quantidade de passageiros e cada tarifa paga por estes para acessar uma Cidade específica, num ano de referência, ou seja, a tarifa média ponderada por destino (TMPd)²⁹.

Os Mapas 19 e 20 apresentam as tarifas médias ponderadas por ligação (TMPI) da principal ligação OD de cada Cidade para os anos 2019 e 2020, respectivamente. Essas tarifas foram calculadas com base na quantidade de assentos comercializados em determinado trajeto e no valor de cada passagem paga, para os anos de referência.

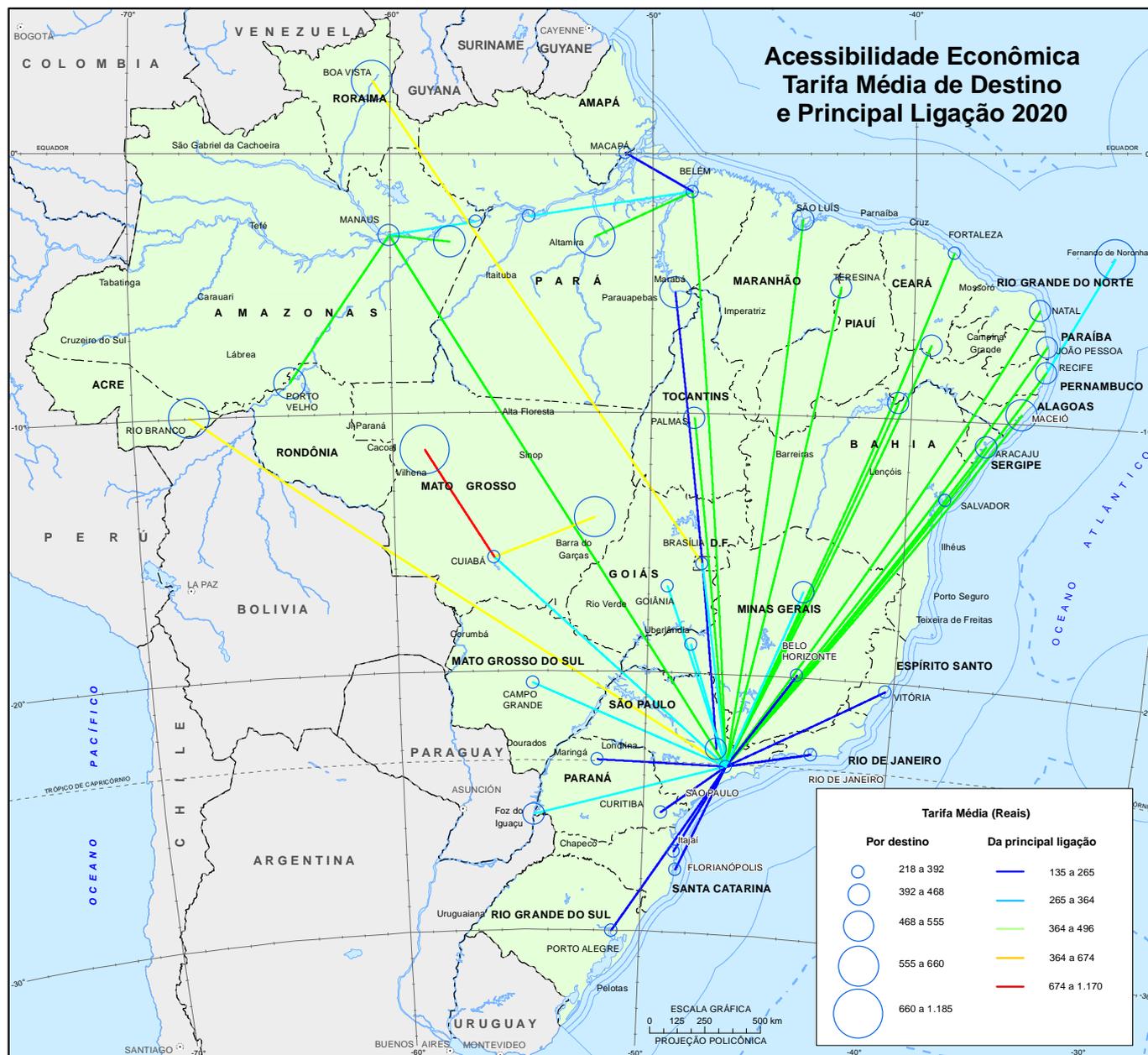
Mapa 19 - Acessibilidade Econômica: Tarifa Média Ponderada por ligação - TMPI - 2019



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

²⁹ Para maiores detalhes sobre o cálculo dessa variáveis, consulte a seção **Notas técnicas**.

Mapa 20 - Acessibilidade Econômica: Tarifa Média Ponderada por ligação - TMPI - 2020



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

Observa-se na Tabela 6, assim como nos Mapas 19 e 20, que a maioria das principais ligações OD tiveram queda na tarifa média ponderada por assento comercializado. Excetua-se, nesse caso, as tarifas das viagens entre as Cidades de Fortaleza/CE - Recife/PE, Uberlândia (MG) - São Paulo/SP e Vitória/ES - São Paulo/SP que, por sua vez, tiveram aumentos de 17,3%, 6,7% e 2,9%, respectivamente.

A Tabela 7, por sua vez, apresenta as 10 maiores e menores variações percentuais das tarifas médias ponderadas por destino entre os anos 2020 e 2019. Ao comparar os percentuais de redução tarifária e as simbologias representando essas mesmas nos Mapas 19 e 20, vemos a queda do preço do assento comercializado em 2020 em praticamente todas as Cidades.

Tabela 7 - Acessibilidade econômica das Cidades que foram destinos regulares do transporte aéreo de passageiros, por tarifa média ponderada por destino - 2019-2020

Cidades que foram destinos regulares do transporte aéreo de passageiros	Acessibilidade econômica das Cidades, por tarifa média ponderada por destino - TMPd		
	2019 (R\$)	2020 (R\$)	Variação 2020/2019 (%)
Maiores variações percentuais da TMPd			
AP Brasília/DF	409,39	311,84	(-) 23,8
AP João Pessoa/PB	544,68	420,69	(-) 22,8
AP Cuiabá/MT	499,99	386,82	(-) 22,6
AP Rio de Janeiro/RJ	387,65	304,68	(-) 21,4
AP Porto Alegre/RS	405,55	328,22	(-) 19,1
AP Curitiba/PR	351,30	286,75	(-) 18,4
AP Aracaju/SE	500,46	410,10	(-) 18,1
AP Porto Velho/RO	629,79	526,66	(-) 16,4
Palmas (TO)	555,41	467,26	(-) 15,9
AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	381,84	325,82	(-) 14,7
Menores variações percentuais da TMPd			
Uberlândia (MG)	378,07	392,22	3,7
AP Juazeiro do Norte/CE	432,20	434,99	0,6
AP Fortaleza/CE	397,77	391,53	(-) 1,6
AP São Luís/MA	456,09	446,07	(-) 2,2
AP Teresina/PI	468,08	453,72	(-) 3,1
AP Macapá/AP	398,66	378,42	(-) 5,1
AP Campinas/SP	490,70	456,83	(-) 6,9
AP Petrolina/PE - Juazeiro/BA	466,23	431,03	(-) 7,5
AP Belém/PA	423,11	386,49	(-) 8,7
Boa Vista (RR)	659,48	600,67	(-) 8,9

Fontes: 1. IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021. 3. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas*: microdados 2020. Brasília, DF: ANAC, 2021g. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

Notas: 1. Entende-se por destino regular, aqueles que tiveram atendimento de pelo menos um voo regular em cada mês dos anos 2019 e 2020.

2. AP = Arranjo Populacional.

Nos Mapas 19 e 20 observa-se que a classe de tarifa mais elevada, com variação entre R\$ 660,00 e R\$ 880,00, não possui nenhum correspondente no ano de 2020, ao passo que em 2019 dominava uma porção da rede aérea espalhada especialmente pelas Regiões Norte e Centro-Oeste.

Sendo destaque em 2019, com os valores mais elevados de tarifa média ponderada, as Cidades rondonienses de Vilhena (RO), de Cacoal (RO) e de Ji-Paraná (RO) não tiveram regularidade atendimento no ano de 2020. Por essa mesma razão, as Cidades de São Gabriel da Cachoeira (AM) e de Tabatinga (AM), posicionadas na mesma classe superior das tarifas em 2019, também não atenderam ao critério de regularidade, mesmo que tenham movimentado passageiros em alguns meses do ano de 2020.

A Capital Regional C Boa Vista (RR), outro destaque de tarifa média elevada, permaneceu tendo atendimento regular, porém, figura entre as menores reduções tarifárias, com queda de apenas 9%.

As Capitais Regionais B de Uberlândia (MG) e de Juazeiro do Norte/CE são as únicas que tiveram um leve aumento tarifário na ordem de 0,6% para esta e de 3,7% para aquela. No caso da Cidade mineira isto aconteceu especialmente em virtude do aumento da tarifa da sua principal ligação, com São Paulo/SP. Já a Cidade cearense teve um aumento da tarifa da sua principal ligação com Fortaleza /CE na ordem de 50%, mas que no contexto geral de suas demais ligações foi relativizada em função de vários decréscimos tarifários em sua malha aérea, a exemplo da queda de 13,29% na ligação com São Paulo/SP, 7,72% com a de Campinas/SP e 15,48% com a de Porto Alegre/RS, mantendo assim praticamente inalterado sua acessibilidade econômica de um ano para o outro.

No lado oposto, Brasília/DF teve queda de aproximadamente 23% das suas tarifas médias, sendo o destino que obteve o maior percentual de decréscimo de valor tarifário. Sua ligação OD com maior queda foi com a Cidade de Curitiba/PR, registrando uma redução de 39,52% no preço das tarifas.

Acessibilidade geográfica e temporal das Cidades pelo transporte aéreo de passageiros

As acessibilidades geográfica e temporal são medidas com o intuito de analisar como o serviço regular de transporte aéreo projeta as relações das Cidades ao conectá-las a diversas outras espalhadas pelo Território Nacional e em quais as distâncias, em termos de tempo de deslocamento, essa relação se estabelece.

Os voos diretos regulares das Cidades com aeroportos são aqueles voos pré-estabelecidos pelas companhias aéreas a fim de atenderem as demandas local e regional, assim como para o equilíbrio da rede aérea, uma vez que existe a possibilidade de ampliar, mediante o uso de *hubs* aéreos, o rol de destinos para os desembarques finais que não seriam viáveis por voos diretos. Sendo assim, a quantidade de destinos que uma Cidade possui por esses voos diretos, bem como quais destinos são contemplados, garantem não só um melhor acesso direto a um rol de Cidades, como também amplia consideravelmente o rol de destinos indiretos por meio da recombinação por escalas e/ou conexões aéreas.

Nesse sentido, a Tabela 8 apresenta as 10 maiores e menores acessibilidades geográficas, medidas a partir da média da padronização do percentual de destinos indiretos no total de destinos disponíveis, classificando-as de acordo com a quantidade de desvio-padrões acima ou abaixo da média geral do conjunto de dados.

Dessa forma, é possível identificar não só as Cidades que estão abaixo ou acima da média de acessibilidade, mas aquelas que realmente se destacam em função do quão distantes estão em relação aos valores médios das demais.

Tabela 8 - Acessibilidade Geográfica das Cidades que foram origens regulares do transporte aéreo de passageiros, por destinos diretos e indiretos - 2019

Cidades que foram origens regulares do transporte aéreo de passageiros	Acessibilidade Geográfica das Cidades, por destinos diretos e indiretos			
	Total	Voos diretos	Voos indiretos (1)	Desvios-padrão acima ou abaixo da média
Maiores acessibilidades geográficas				
AP São Paulo/SP	76	49	27	+5,42 d.p.
AP Campinas/SP	75	47	28	+5,15 d.p.
AP Brasília/DF	84	33	51	+4,00 d.p.
AP Belo Horizonte/MG	79	34	45	+3,88 d.p.
AP Rio de Janeiro/RJ	79	24	55	+2,75 d.p.
AP Recife/PE	73	24	49	+2,46 d.p.
Manaus (AM)	86	18	68	+2,41 d.p.
AP Cuiabá/MT	79	17	62	+1,96 d.p.
AP Belém/PA	82	14	68	+1,77 d.p.
AP Salvador/BA	76	15	61	+1,59 d.p.
Menores acessibilidades geográficas				
Lábrea (AM)	1	1	...	-3,60 d.p.
Carauari (AM)	1	1	...	-3,60 d.p.
São Gabriel da Cachoeira (AM)	1	1	...	-3,60 d.p.
Parintins (AM)	1	1	...	-3,60 d.p.
Itaituba (PA)	2	2	...	-3,44 d.p.
Parnaíba (PI)	23	1	22	-2,54 d.p.
Valença (BA)	24	1	23	-2,49 d.p.
AP Araxá/MG	31	1	30	-2,16 d.p.
AP São José dos Campos/SP	34	1	33	-2,01 d.p.
Cruzeiro do Sul (AC)	36	2	34	-1,80 d.p.

Fontes: 1. IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021. 3. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas: microdados 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

Notas: 1. Entende-se por origem regular, aquele que teve pelo menos uma de suas ligações OD repetindo-se a cada mês no ano de 2019.

2. A quantidade de destinos aéreos se refere ao que efetivamente foi voado pelos passageiros no ano-referência de 2019 e não ao total de destinos que estiveram disponíveis.

3. AP = Arranjo Populacional.

(1) Entende-se por voo indireto, todos aqueles trajetos efetuados pelos passageiros desde o embarque inicial até o embarque final tenham tido pelo menos uma escala e/ou conexão.

Percebe-se, ao analisar a Tabela 8, que a Cidade de São Paulo/SP se destaca como a mais acessível do País, confirmando sua posição de primeiro nível de hierarquia na topologia da rede de fluxos aéreos³⁰. A Capital paulista possui uma malha com 49 destinos por voo direto em 2019, complementados por outros 27 destinos que são possíveis de se alcançar mediante voos com escalas e/ou conexões.

³⁰ Verificar o tópico **Estrutura dos fluxos aéreos e interpretação do Modelo Gravitacional** desse estudo.

Outro destaque é Campinas/SP, que possui a segunda maior malha de voos diretos, com 47, complementados por outros 28 destinos indiretos. De fato, as duas Metrópoles paulistas são as únicas a possuírem mais destinos diretos do que indiretos, evidenciando os seus papéis de *hubs* de rede aérea nacional ao possibilitar várias ligações OD de outras Cidades.

Por sua vez, os casos das Cidades de Manaus (AM), de Belém/PA e de Brasília/DF são emblemáticos, pois, mesmo que estes não possuam a mesma rede de voos diretos como São Paulo/SP e Campinas/SP, afetando negativamente suas acessibilidades, eles possuem totais de destinos maiores que as Cidades paulistas contando com 86, 82 e 84 destinos, respectivamente. Tal fato está associado ao papel que estas assumem ao conectar diversas Cidades que possuem baixa acessibilidade por terem opções limitadas de voos diretos, formando assim elos que, caso contrário, estariam isolados na rede. Dessa forma, consolidam eixos atípicos que, apesar de não possuírem grandes volumes de passageiros, são importantes para a capilaridade da malha aérea brasileira.

Exemplo desses eixos é o transversal ao Território Nacional, nos dois sentidos entre as Regiões Norte e Nordeste. O caso de Rio Branco (AC) é representativo, uma vez que seus únicos voos diretos são para as Cidades de Manaus (AM), de Brasília/DF e de São Paulo/SP. Sendo assim, temos que uma ligação OD entre Rio Branco (AC) e João Pessoa/PB, por exemplo, que movimentou 6 346 passageiros em 2019, torna-se possível especialmente por causa da intermediação de Brasília/DF, uma vez que Manaus (AM) não possui voo direto para João Pessoa/PB e no caso de São Paulo/SP, como opção de conexão, seria necessário perfazer um arco de deslocamento muito extenso tornando esse número de viagens improdutivas do ponto de vista dos custos envolvidos e, principalmente, desconfortável para o passageiro³¹.

Outro elemento que caracteriza a acessibilidade geográfica de uma Cidade com aeroporto é a sua área de serviço, ou seja, a extensão territorial que abrange outras Cidades que não possuem aeroportos e são suas dependentes quando seus moradores buscam por este serviço.

Com base nos dados da Matriz Origem Destino de deslocamentos para aeroportos, disponibilizados pela Secretaria de Aviação Civil para o ano de 2017, foi possível definir a área de serviço regional dos aeroportos, bem como estabelecer uma classificação da configuração espacial de atendimento ao analisar a origem da sua demanda.

A Tabela 9 apresenta essa configuração espacial da demanda, definida com base no percentual de passageiros regionais³² em detrimento dos locais³³. Ao se definir a quantidade de desvios-padrão desse percentual de forma padronizada, em função do conjunto dos dados, procuramos identificar os perfis de atendimento³⁴, destacando-se as demandas centralizadas, quando há predominância de passageiros da própria Cidade e as demandas descentralizadas e muito descentralizadas quando os passageiros são, predominantemente, de outras Cidades.

³¹ Apesar de não ser a escolha mais racional do ponto de vista do usuário, tendo em vista o arco de deslocamento, uma viagem entre as Cidades Rio Branco (AC) - São Paulo/SP (conexão) - João Pessoa/PB poderia ser plenamente possível e até mesmo incentivada por uma empresa aérea em situação de busca de equilíbrio de sua malha ou mesmo para potencializar determinadas rotas, valendo-se, para isso, de tarifas promocionais.

³² Passageiro regional é aquele que se desloca de outras Cidades para acessar o(s) aeroporto(s) da Cidade em questão.

³³ Passageiro local é aquele que utiliza o(s) aeroporto(s) da sua própria Cidade.

³⁴ Para mais detalhes, consulte as **Nota técnicas** desse estudo.

Tabela 9 - Acessibilidade geográfica das Cidades com aeroportos, por deslocamento de passageiros locais e regionais para acessar o serviço de transporte aéreo - 2019

Cidades com aeroportos que recebem passageiros para acessar o serviço de transporte aéreo	Acessibilidade geográfica das Cidades, por deslocamento de passageiros locais e regionais				Desvios-padrão acima ou abaixo da média
	Total	Locais (1)	Regionais (2)		
			Absoluto	Relativo (%)	
Cidade com aeroportos com demanda descentralizada e muito descentralizada (3) (4)					
Jaguaruna (SC)	63 899	1 432	62 467	97,8	+2,99 d.p
Cruz (CE)	211 453	5 427	206 026	97,4	+2,98 d.p
Valença (BA)	26 144	720	25 424	97,2	+2,97 d.p
AP Santo Ângelo/RS	10 988	1 008	9 980	90,8	+2,68 d.p
Parnaíba (PI)	50 975	14 525	36 450	71,5	+1,80 d.p
AP Caxias do Sul/RS	239 166	77 729	161 437	67,5	+1,62 d.p
Varginha (MG)	49 543	16 291	33 252	67,1	+1,60 d.p
AP Campina Grande/PB	307 253	115 142	192 111	62,5	+1,39 d.p
AP Cascavel/PR	74 648	29 391	45 257	60,6	+1,30 d.p
Ilhéus (BA)	212 107	86 925	125 182	59,0	+1,23 d.p
AP Bauru/SP	96 856	39 757	57 099	59,0	+1,23 d.p
Ji-Paraná (RO)	89 660	37 116	52 544	58,6	+1,21 d.p
AP Ribeirão Preto/SP	230 930	101 885	129 045	55,9	+1,09 d.p
Cidades com aeroportos com demanda centralizada (3) (5)					
Fernando de Noronha (PE)	149 702	149 702	-	-	-1,45 d.p
Lábrea (AM)	2 886	2 853	33	1,1	-1,40 d.p
API Corumbá/Brasil	23 346	22 829	517	2,2	-1,35 d.p
AP Brasília/DF	6 449 550	6 151 306	298 244	4,6	-1,24 d.p
AP Macapá/AP	192 372	183 255	9 117	4,7	-1,24 d.p
Carauari (AM)	6 599	6 241	358	5,4	-1,20 d.p
AP Rio de Janeiro/RJ	7 539 973	7 034 806	505 167	6,7	-1,15 d.p
Rio Branco (AC)	311 008	289 398	21 610	6,9	-1,14 d.p
Itaituba (PA)	17 502	16 270	1 232	7,0	-1,13 d.p
Cruzeiro do Sul (AC)	70 998	65 845	5 153	7,3	-1,12 d.p
Manaus (AM)	1 614 956	1 489 130	125 826	7,8	-1,10 d.p
AP São Paulo/SP	15 380 703	14 079 670	1 301 033	8,5	-1,07 d.p

Fontes: 1. IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020. 2. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021. 3. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas: microdados 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

Nota: AP = Arranjo Populacional.

(1) Entende-se por passageiros locais, todos aqueles que se deslocaram a partir da própria Cidade para acessar o(s) seu(s) aeroporto(s). A origem pode ser qualquer lugar da área do Município ou dos Municípios integrantes, quando a Cidade é composta por um Arranjo Populacional. (2) Entende-se por passageiro regional todos aqueles que se deslocam a partir de outra Cidade que não a que possui o(s) aeroporto(s) ao(s) qual(is) se destinam. (3) As demandas são classificadas de acordo com a padronização do percentual de passageiros regionais x totais em relação à quantidade de desvios-padrão em relação à média, conforme a seção Notas técnicas. (4) A demanda descentralizada tem desvio padrão entre +1 e +2 d.p e a muito descentralizada tem desvio padrão maior que +2d.p. (5) A demanda centralizada tem desvio padrão menor que -1 d.p.

Por sua vez, o Mapa 21 apresenta todas as 95 Cidades³⁵ com regularidade de atendimento do serviço aéreo de passageiros, com suas respectivas configurações espaciais da demanda, bem como a identificação dos fluxos de acesso ao(s) seu(s) aeroportos. Também temos representado no Mapa 21, o tempo médio de acesso às Cidades com aeroportos (TMPac)³⁶. Tal variável constitui-se como medida de acessibilidade temporal para acesso ao aeroporto por todos os passageiros que se deslocaram de fora dos limites³⁷ da Cidade para acessar seu(s) aeroporto(s) e tem seu valor definido de acordo com a quantidade de passageiros de cada origem, bem como o tempo de deslocamento rodoviário ou hidroviário, quando for o caso.

Com base no Mapa 21 e na Tabela 9, nota-se que as Cidades com demandas muito descentralizadas são a de Jaguaruna (SC), de Cruz (CE), de Valença (BA) e de Santo Ângelo/RS.

A Cidade catarinense, com estimativa populacional de 20 024 habitantes em 2019, serve como referência de serviço aéreo para as Cidades de Criciúma/SC, com seus 390 143 habitantes, e de Tubarão - Laguna/SC, com sua população de 187 872, que somados formam a origem de aproximadamente 78% de todos os passageiros regionais embarcados na Cidade de Jaguaruna (SC).

No caso de Cruz (CE), a descentralização se deve à lacuna de serviço regular na Capital Regional C de Sobral/CE, que afeta às cidades do interior do Estado como os Centros de Zona B, Guaraciaba do Norte (CE) e Ipu (CE), cujos passageiros precisam se deslocar em direção à Cruz (CE), além da presença da Cidade turística litorânea de Jijoca de Jericoacoara (CE)³⁸.

Caso semelhante ao da Cidade de Cruz (CE), é a Cidade de Valença (BA), cujo aeroporto serve tanto ao Centro Sub-Regional A de Santo Antônio de Jesus (BA), quanto às localidades turísticas de Morro de São Paulo e Ilha de Boipeba, ambas situadas no Município de Cairu (BA).

Já no caso de Santo Ângelo/RS, sua função de serviço regional fica caracterizado pela sua localização central entre várias Cidades de relevância na hierarquia urbana, a exemplo dos Centros Sub-Regionais A de Ijuí (RS), de Santa Rosa (RS) e de Cruz Alta (RS).

Já entre as Cidades com demandas descentralizadas, destacamos o caso da Capital Regional C, Campina Grande/PB. Além de ser referência na porção central e oeste de seu próprio Estado, a exemplo de ser o principal aeroporto servindo ao Centro Sub-Regional de Patos/PB, também ultrapassa os limites estaduais ao servir de opção secundária para as pessoas que buscam transporte aéreo e residem, por exemplo, na Capital Regional B de Caruaru (PE)

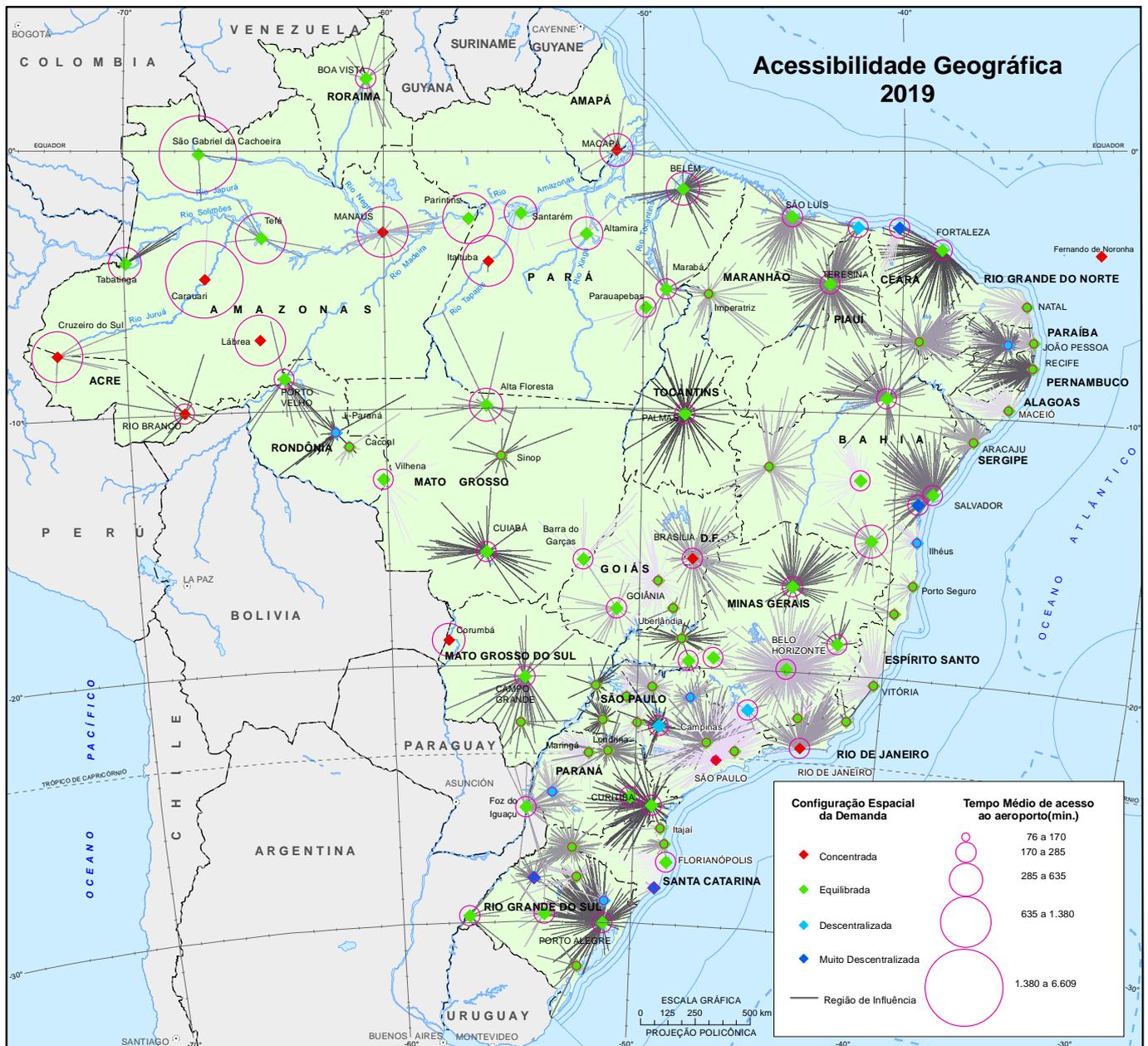
³⁵ Em 2019, 96 Cidades tiveram o critério de regularidade de atendimento com a presença de pelo menos um voo regular mensal em todos os meses do ano. Contudo os dados da matriz de deslocamentos para acesso de aeroportos possuem a referência do ano de 2017. Nesse sentido, a Cidade de Mossoró (RN), apesar de possuir voos e atendimento regular no ano de 2019, não teve registro de atividade de aviação comercial para o ano de 2017, e por isso não consta na análise de acessibilidade geográfica.

³⁶ Para maiores detalhes, consulte a seção **Notas técnicas** desta publicação.

³⁷ Fora dos limites municipais quando a Cidade é formada por só um município e dos limites territoriais dos dois ou mais municípios quando se tratar de um Arranjo Populacional.

³⁸ Nesse caso, o aeroporto, apesar de ficar localizado na área do Município de Cruz (CE), tem o nome de Aeroporto Regional de Jericoacoara Comte. Ariston Pessoa, tamanha é a influência da Cidade de Jijoca de Jericoacoara (CE) na movimentação de passageiros do mesmo.

Mapa 21 - Acessibilidade Geográfica e Temporal - Configuração espacial da demanda e tempo de deslocamento para acesso às Cidades com aeroportos



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

No lado oposto, temos as Cidades que possuem configuração espacial de demanda centralizada, ou seja, parte considerável dos passageiros que acessam o(s) seu(s) aeroporto(s) se originam da própria Cidade.

Nesse caso destacamos Fernando de Noronha (PE) como o caso óbvio de demanda centralizada. Uma vez que se trata de uma ilha no Oceano Atlântico distante a quase 550 km da Cidade de Recife/PE, não há nenhuma Cidade nas redondezas e sua quantidade de passageiros regionais é nula.

Destaca-se também por demanda centralizada, as Cidades da Região Norte que, em virtude das grandes distâncias que separam os seus territórios municipais, poucas vezes servem de referência a outras e, quando o fazem, são por acessos difíceis de malha rodoviária precária ou mesmo por meio hidroviário e que, afetam consideravelmente sua acessibilidade temporal, conforme veremos adiante.

O caso das demandas centralizadas dos grandes centros de movimento de passageiros como São Paulo/SP, Rio de Janeiro/RJ e Brasília/DF demonstram que essas Metrópoles Nacionais até possuem deslocamentos de outras Cidades para acesso de seu(s) aeroporto(s), tendo em vista que se constituem em principais pontos de referência de serviço aéreo para 184, 103 e 63 Cidades, respectivamente. Contudo, por seus consideráveis contingentes populacionais e por serem constituídas por diversos Municípios que fazem parte de seus Arranjos Populacionais, a quantidade de passageiros regionais não se faz suficiente para ser um contraponto ao imenso contingente de passageiros locais que efetivamente usam os seus serviços aéreos regularmente.

Se a acessibilidade geográfica mede as extensões de relações aéreas das Cidades com aeroportos, a qualificação dessas se dá pelas medidas de acessibilidade temporal. Essas medidas são apresentadas na Tabela 10 e representada no Mapa 21 enquanto qualificação do tempo de acesso dessas Cidades como provedoras de serviços regionais de transporte aéreo.

Tabela 10 - Acessibilidade temporal das Cidades com aeroportos que recebem passageiros de outras Cidades para acessar o serviço de transporte aéreo, por tempo médio ponderado de acesso ao aeroporto - 2019

Cidades com aeroportos que recebem passageiros para acessar o serviço de transporte aéreo	Acessibilidade temporal, por tempo médio ponderado de acesso ao aeroporto - TMPac (minutos)
Menores tempos de acesso aos aeroportos (1)	
Jaguaruna (SC)	76
AP Itajaí - Balneário Camboriú/SC	80
AP Caxias do Sul/RS	84
Porto Seguro (BA)	98
AP Joinville/SC	101
Ilhéus (BA)	101
AP Santo Ângelo/RS	110
AP Cascavel/PR	113
AP Campinas/SP	115
AP São José dos Campos/SP	116
Maiores tempos de acesso aos aeroportos	
São Gabriel da Cachoeira (AM)	6 609
Carauari (AM)	5 526
Itaituba (PA)	1 380
Tefé (AM)	1 064
Manaus (AM)	899
Cruzeiro do Sul (AC)	886
Parintins (AM)	883
Lábrea (AM)	859
Tabatinga (AM)	635
Santarém (PA)	620

Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

Notas: 1. Estão listadas as dez Cidades com os maiores e menores tempos de acesso ao aeroporto.

2. AP = Arranjo Populacional.

(1) A Cidade de Fernando de Noronha (PE) não foi considerada na análise por não possuir nenhum passageiro de outra Cidade que busque acesso ao seu aeroporto.

Alguns casos observáveis nas Tabelas 9 e 10, sugerem que há uma interessante relação, diretamente proporcional, estabelecida entre a acessibilidade geográfica medida pela configuração espacial da demanda com a acessibilidade temporal, por sua vez medida pelo tempo de acesso ao aeroporto. Isto ocorre porque, especialmente em Cidades cujo(s) aeroporto(s) cumpre(m) função regional, é condição primordial que esse aeroporto, que possui demanda descentralizada ou muito descentralizada, conte também com bons níveis de acessibilidade temporal em relação ao entorno. São os casos das Cidades de Jaguaruna (SC), de Ilhéus (BA), de Santo Ângelo/ES, de Cascavel/PR e de Caxias do Sul/RS. O caso de Campinas/SP, que possui demanda equilibrada³⁹ evidencia que a mesma se favorece de uma malha rodoviária de con-

³⁹ Cujas relação entre o percentual de passageiros regionais em detrimento do local esteja entre -1 e +1 desvio-padrão do conjunto dos dados.

siderável capilaridade e bom estado de conservação, além de ter um entorno com grande densidade de Cidades próximas.

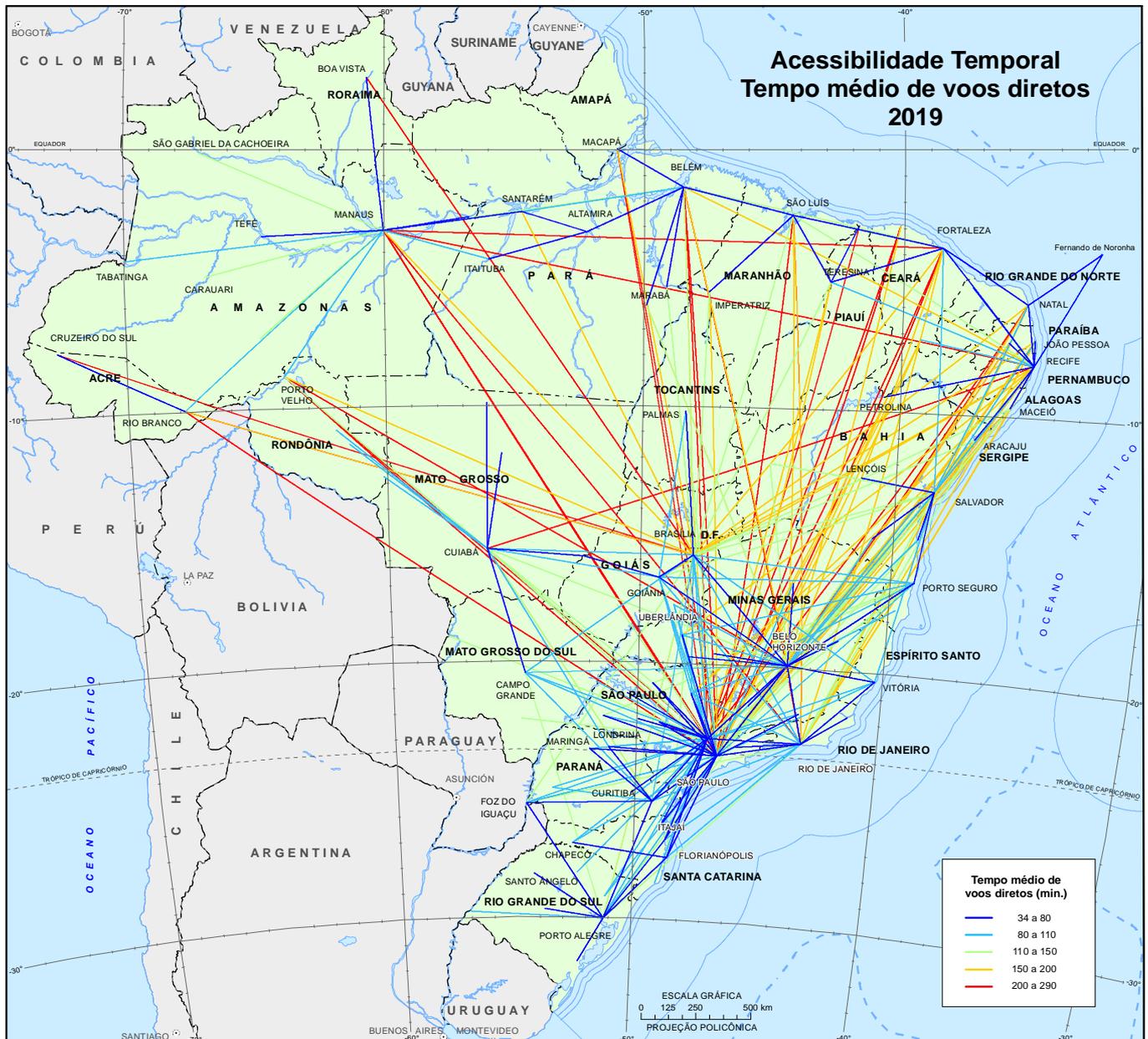
Já as menores acessibilidades temporais para o acesso ao aeroporto são das Cidades da Região Norte, em especial oito do Estado do Amazonas, incluindo Manaus (AM), uma do Estado do Acre e outra do Estado do Pará. Com demandas variando de equilibradas a centralizadas, essas Cidades são inacessíveis em função da ausência de uma malha rodoviária regular, bem como das grandes extensões territoriais dos Municípios dessa Região, condição essa que por si só já explica a necessidade de existência de serviço aéreo regular de transporte de passageiros.

É ilustrativo os casos de São Gabriel da Cachoeira (AM) e Carauari (AM), Cidades desconectadas da malha rodoviária e só acessíveis pelo modal hidroviário que, nas condições presentes de grandes distância e por canais fluviais meândricos, se torna muito lento. Por sua vez, a presença do aeroporto com voo regular se constitui na única opção da abreviação de vários dias de viagem até a Cidade de Manaus (AM), por exemplo.

Para as Cidades de São Gabriel da Cachoeira (AM) e de Carauari (AM), os tempos médios de acesso ao aeroporto pela população de áreas municipais vizinhas é de 6 609 e 5 526 minutos, respectivamente. Entretanto, os poucos passageiros que se deslocam todo esse tempo para acessarem os seus aeroportos, podem estar em Manaus (AM) com aproximadamente 130 minutos de viagem aérea.

No Mapa 22 observamos a estrutura da malha aérea por meio dos voos diretos e de seus respectivos tempos de viagem.

Mapa 22 - Acessibilidade Temporal: tempo médio dos voos diretos



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, Ligações Aéreas 2019-2020.

Percebe-se que há uma concentração tanto na quantidade de voos diretos, quanto nos menores tempos de viagens registrados, na porção Centro-Sul do País. A concentração é uma sinalização de que esta porção do Território Nacional é de elevada articulação de suas principais Cidades, especialmente as Metrôpoles e Capitais Regionais A.

Dessa forma, em virtude dessa concentração e do encurtamento das distâncias pela proximidade, a maioria das viagens duram entre 34 e 110 minutos. Por outro lado, partindo-se principalmente das Cidades de São Paulo/SP, de Campinas/SP e de Brasília/DF, se estabelece um eixo longitudinal de voos que comunicam essa porção Centro-Sul com o restante do País, abrindo-se assim, o leque de conexões com as Regiões Norte e Nordeste.

Essas conexões, além de rarefeitas dado o espraiamento da disposição das principais Cidades dessas Regiões, possuem tempos maiores de voos, ocupando assim as faixas superiores com viagens que duram de 150 a 290 minutos.

Eixos transversais de voos diretos são ainda mais raros nessa porção Norte-Nordeste do Território Nacional, destacando-se uma articulação de viagens rápidas entre as Cidades de Manaus (AM), de Belém/PA, de São Luís/MA, de Fortaleza/CE, de Natal/RN e de Recife/PE, que apesar garantirem capilaridade para a malha, falham ao impossibilitar o estabelecimento de um eixo integrador, uma vez que o tempo de viagem é curto somente entre pares subsequentes, como é o caso de Belém/PA - São Luís/MA, ou até Fortaleza/CE - Natal/RN. Contudo, uma viagem Belém/PA - Natal/RN, por exemplo, certamente teria um tempo maior devido à diversas paradas para conexões e/ou escalas no trajeto como um todo.

Nesse sentido, somente Manaus (AM) se destaca nas longas ligações transversais ao possuir voo direto para Fortaleza/PE e Recife/PE, sem precisar se valer da função de *hub* de Brasília/DF para se relacionar com essas Cidades. Contudo, sua relação com o Centro-Sul do País necessariamente passa por voos longos que se direcionam para Brasília/DF quando necessita de amplitude de destinos para a Região Nordeste, ou para as Cidades de São Paulo/SP e de Campinas/SP, quando seu objetivo é integrar a rede difusa e mais ampla de destinos que é a malha aérea do Centro-Sul.

Dessa forma, conclui-se que existe um eixo integrador longitudinal das principais Cidades da Região Norte e Nordeste com a porção Centro-Sul do País, sendo esta uma rede mais consolidada e acessível temporalmente no seu leque de voos diretos.

Considerações finais

Após análise do transporte aéreo de passageiros e cargas percebe-se que se trata de um serviço concentrado, tanto em quantidade movimentada quanto na opção de destinos, no estrato superior da hierarquia urbana brasileira, ou seja, as Metrópoles e as Capitais Regionais.

Desse modo, cumpre a função de articular relações urbanas de longa distância ao encurtar os tempos de deslocamentos para a transação de bens e mercadorias de alto valor agregado, além de prover acessibilidade temporal para passageiros que, caso contrário, teriam longos tempos de viagens nos demais modais de transporte até seus destinos.

Apesar do transporte aéreo ter um papel inequívoco nessas interações da rede urbana, a condição dessas, bem como sua disposição pelo Território Nacional estão longe de ser homogêneas. Há uma notória concentração dos principais fluxos e interações na porção Centro-Sul do País, com regular espraiamento pelas camadas mais intermediárias da rede urbana, aumentando assim a acessibilidade dessas Cidades por ofertar diversas opções de destinos, especialmente por voos diretos. Além disso, garante-se tempos de viagem e tarifas mais acessíveis, seja tanto pela densidade de Cidades com aeroportos ser maior, quanto pela formação de uma rede aérea mais ampla e equilibrada que o resto do País, diminuindo os custos e aumentando o número de passageiros.

Por outro lado, as Cidades das Regiões Norte e Nordeste, especialmente as Metrópoles e Capitais Regionais, a despeito de terem consolidado um serviço regular e com considerável volume de movimentação de passageiros e cargas, possuem suas malhas voltadas para a conectividade com essa porção Centro-Sul, estabelecendo um grande eixo longitudinal, tendo pouca articulação ente si.

Nessas Regiões, a densidade de Cidades com aeroportos que possuem voos regulares é bem menor do que nas Regiões Sudeste e Sul. Sendo assim, há um tempo considerável no deslocamento eventual de pessoas que residem em outras Cidades até o aeroporto mais próximo, caso precisem acessar o serviço de transporte aéreo.

O caso do Estado do Amazonas e de algumas Cidades do Estado do Pará são ilustrativos. Devido à inexistência de uma malha rodoviária regular em porções desses estados, o transporte aéreo é essencial para estruturar ligações entre Cidades e permitir outro meio de conexão além do transporte hidroviário, tanto para passageiros quanto para cargas. Nessas áreas, os voos regulares estão presentes em baixos estratos da hierarquia urbana, como Centros Locais e Centros de Zona, divergindo do padrão nacional que privilegia as grandes interações, porém são fundamentais para deslocamento, em tempo de viagem razoável, até os centros urbanos de referência para adquirir bens e serviços, como as Cidades de Manaus (AM) e de Belém/PA por exemplo.

No transporte aéreo de carga se destaca Manaus (AM) tendo a maior interação do País com São Paulo/SP e com a crescente interação com Campinas/SP. Trata-se de um fluxo direcionado a partir do polo produtor industrial, que é a Capital amazonense, em direção ao grande mercado consumidor das Regiões Sudeste e Sul.

Por sua vez, as Cidades de Brasília/DF, de São Paulo/SP e de Campinas/SP se destacam enquanto *hubs* de articulação da rede aérea, especialmente na ampliação das acessibilidades das demais Cidades do País.

A Capital Nacional serve de *hub* ao recombinar voos com as Cidades da Região Norte e Nordeste, possibilitando assim um possibilitando assim a existência de pelo menos um eixo transversal de articulação entre essas numerosas Cidades dessas Regiões. Ao passo que também disputa, com São Paulo/SP e de Campinas/SP a recondução dos fluxos dessas regiões no eixo mais comum, ou seja, o longitudinal.

Já as Metrôpoles paulistas dividem entre si as maiores acessibilidades geográficas, sendo cada vez maior a presença da Cidade de Campinas/SP na articulação da malha voltada para estrato intermediário da rede urbana, uma vez que esta, em 2019, se conectou, por voo direto, a sete Centros Sub-Regionais, enquanto a Capital paulista se conectou a somente duas.

A respeito das acessibilidades econômicas das Cidades por transporte aéreo, observou-se mais uma vez que destinos na porção Centro-Sul do País levam vantagem. Tarifas médias menores para essas Cidades são mais comuns, mas também estão associadas à movimentação de elevados números de passageiros, diluindo-se assim os custos fixos das empresas aéreas e, conseqüentemente, barateando o custo da passagem.

As Cidades da Região Norte, especialmente as Capitais Regionais C, Boa Vista/RR e Cacoal/RO, além dos Centros Locais do interior do Estado do Amazonas, a exemplo de Lábrea (AM), Carauari (AM) e São Gabriel da Cachoeira (AM) são as Cidades menos acessíveis do ponto de vista do custo da viagem aérea.

As Cidades amazonenses são igualmente pouco acessíveis em relação aos passageiros que se deslocam de fora de seus limites territoriais quando precisam buscar seus aeroportos. Da mesma forma, possuem apenas voos diretos para Manaus (AM) e pelas limitações de operação da aviação comercial nessa área do País, não houve, em 2019, comercialização de passagens que não fosse para a Metrôpole amazonense.

Os impactos da pandemia nos fluxos aéreos foram nítidos, especialmente no serviço aéreo regular de passageiros. Com uma redução na ordem 53% para o País, as consequências foram a diminuição considerável dos fluxos e dos destinos disponíveis, especialmente, no atendimento regular com pelo menos um voo ao mês, caindo de 96 para 46 Cidades atendidas nesse quesito.

Em contrapartida, o aumento de Cidades que tiveram voo regular em 2020 mesmo num ano de queda da movimentação aérea sugere que a redução do volume de passageiros gerou uma capacidade ociosa e, dessa forma, levou as companhias aéreas a identificarem rotas potenciais e destinos que não eram atendidos e que possuíam uma demanda reprimida. Seria o caso, por exemplo, de Caruaru (PE) que, em 2020, registrou a ocorrência de voo regular, o que não ocorrera em 2019.

Outro efeito da pandemia foi a queda das tarifas aéreas e, conseqüentemente, melhoria das medidas de acessibilidade econômica das principais Cidades que ainda permaneceram com o atendimento regular do serviço aéreo de passageiros. Nesse sentido, tais quedas de tarifas, presentes em 630 dos 802 pares OD que permaneceram regulares em 2020, ocorreram em virtude da busca de um novo patamar demanda-oferta por parte das empresas aéreas.

Referências

ACESSIBILIDADE geográfica dos Municípios. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. 5 p. Nota técnica. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/26253-acessibilidade-geografica.html?edicao=26254&t=notas-tecnicas>. Acesso em: out. 2021.

AEROPORTO Internacional de Campinas. *In*: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. San Francisco: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Aeroporto_Internacional_de_Campinas. Acesso em: out. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo*: metadados do conjunto de dados. Brasília, DF: ANAC, 2021a. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/voos-e-operacoes-aereas/dados-estatisticos-do-transporte-aereo>. Acesso em: jan. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2010. Brasília, DF: ANAC, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2015. Brasília, DF: ANAC, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos>. Acesso em: jan. de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil*: resumo anual 2019. Brasília, DF: ANAC, 2021d. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Dados estatísticos do transporte aéreo do Brasil: resumo anual 2020*. Brasília, DF: ANAC, 2021e. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/arquivos?b_start:int=20. Acesso em: jan. de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas: microdados 2019*. Brasília, DF: ANAC, 2021f. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas comercializadas: microdados 2020*. Brasília, DF: ANAC, 2021g. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>. Acesso em: jan. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Tarifas aéreas domésticas: metadados do conjunto de dados*. Brasília, DF: ANAC, 2021h. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/voos-e-operacoes-aereas/tarifas-aereas-domesticas>. Acesso em: jan. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). *Voo Regular Ativo (VRA): metadados dos conjuntos de dados*. Brasília, DF: ANAC, 2021i. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/voos-e-operacoes-aereas/voo-regular-ativo-vra/62-voo-regular-ativo-vra>. Acesso em: out. 2021.

BRASIL. Ministério do Turismo. *Categorização dos Municípios das regiões turísticas do mapa do turismo brasileiro: resultados*. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://www.regionalizacao.turismo.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=272. Acesso em: out. 2021.

BRASIL. Secretaria Nacional de Aviação Civil. Matriz origem destino. *In: BRASIL. Secretaria Nacional de Aviação Civil. Hórus: módulo de informações gerenciais*. Brasília, DF, 2020. Trabalho elaborado em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e a Universidade de Brasília - UnB. Disponível em: <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#MatrizOd>. Acesso em: jan. 2021.

CATTAN, N. Attractivity and internationalisation of major European cities: the example of air traffic. *Urban Studies*, Glasgow: Sage Journals, v. 32, n. 2, p. 303-312, Mar. 1995.

CORRÊA, R. L. Dimensões de análise das redes geográficas. *In: CORRÊA, R. L. Trajetórias geográficas*. Prefácio: Milton Santos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. p. 107-118.

COSTA, T. F. G.; LOHMANN, G.; OLIVEIRA, A. V. M. Um modelo de identificação de hubs no transporte aéreo. *In: SIMPÓSIO DE TRANSPORTE AÉREO, 7, 2008, Rio de Janeiro. Anais [...]*. São José dos Campos: Sociedade Brasileira de Pesquisa em Transporte

Aéreo - SBTA. p. 663-673. Sigla do evento: SITRAER. Disponível em: <https://cabecadepapel.com/sites/viisitraer2008/pdf/518.pdf>. Acesso em: out. 2021.

DERUDDER, B.; DEVRIENT, L.; WITLOX, F. Flying where you don't want to go: an empirical analysis of hubs in the global airline network. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, Utrecht: Royal Dutch Geographical Society - KNAG; Hoboken: Wiley, v. 98, n. 3, p. 307-324, July 2007.

DERUDDER, B.; WITLOX, F. On the use of inadequate airline data in mappings of a global urban system. *Journal of Air Transport Management*, Amsterdam: Elsevier, v. 11, n. 4, p. 231-237, July 2005.

DUDÁS, G.; JURKOVICS, M.; NAGY, G. Centre: periphery disparities in air accessibility. *Geographica Timisiensis*, Timișoara: Universitatea de Vest - UVT, Departamentul de Geografie, v. 19, n. 1, p. 219-229, 2010. Disponível em: https://geografie.uvt.ro/?page_id=9523. Acesso em: set. 2021.

FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNSDON, C.; CHARLTON, M. *Quantitative geography: perspectives on spatial data analysis*. London: Sage Publications, 2000. 270 p.

FREIRE, L. A. R. *et al.* O sistema urbano brasileiro: uma análise através dos fluxos aéreos de passageiros. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro: IBGE, ano 39, n. 3, p. 92-111, jul./set. 1977. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1977_v39_n3.pdf. Acesso em: out. 2021.

GRUBESIC, T.; ZOOK, M. A ticket to ride: evolving landscapes of air travel accessibility in the United States. *Journal of Transport Geography*, Amsterdam: Elsevier, v. 15, n. 6, p. 417-430, Nov. 2007.

HANSON, S. The context of urban travel: concepts and recent trends. In: HANSON, S.; GIULIANO, G. (ed.). *The geography of urban transportation*. 3rd ed. New York: The Guilford Press, c2004. p. 3-29. Disponível em: <http://athena.ecs.csus.edu/~yaoz/pdf/Class1-Reading1.pdf>. Acesso em: out. 2021.

IBGE. *Base cartográfica contínua do Brasil, escala 1:250 000 - BC250: versão 2019*. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?edicao=16033&t=downloads>. Acesso em: out. 2021.

IBGE. *Regiões de influência das Cidades 2018*. Rio de Janeiro, 2020. 187 p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: out. 2021.

LEVINE, D. M. *et al.* *Estatística: teoria e aplicações: usando Microsoft Excel em português*. Tradução Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 752 p. Título original: *Statistics for managers using Microsoft Excel* (5th ed.).

LIGAÇÕES aéreas 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 61 p. Acima do título: Redes e fluxos do território. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15797-ligacoes-aereas.html?edicao=15973&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2021.

LIGAÇÕES rodoviárias e hidrovias 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 79 p. Acima do título: Redes e fluxos do território. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15794-rodoviaras-e-hidrovias.html?edicao=15967&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: set. 2021.

MOTTA, M. P. da; OLIVEIRA, E. X. As ligações aéreas e a rede urbana brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE, 7., Niterói. *Anais [...]*. Campinas: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia - Anpege, 2007. p. 863-864.

NYSTUEN, J. D.; DACEY, M. F. A graph theory interpretation of nodal regions. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, New York: Wiley, v. 7, n. 1, p. 29-42, Jan. 1961. Disponível em: https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/45977/10110_2005_Article_BF01969070.pdf?sequence=1. Acesso em: out. 2021.

O'KELLY, M. E. A geographer's analysis of hub-and-spoke networks. *Journal of Transport Geography*, Amsterdam: Elsevier, v. 6, n. 3, p. 171-186, Sept. 1998.

OPEN Street Map. Cambridge: Open Street Map Foundation, [2021]. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/>. Acesso em: jun. 2021.

PUMAIN, D.; SAINT-JULIEN, T. *Les interactions spatiales: flux et changements dans l'espace géographique*. Paris: A. Colin, 2001. 191 p. (Cursus. Géographie).

RABINO, G. A.; OCCELLI, S. Understanding spatial structure from network data: theoretical considerations and applications. *Cybergeo: European journal of Geography*, Paris: Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS, UMR 8504 Géographie-cités, art. 29, June 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/cybergeo.2199>. Acesso em: out. 2021.

TAAFFE, E. J.; GAUTHIER, H. L.; O'KELLY, M. E. *Geography of transportation*. 2nd. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c1996. 422 p.

TAAFFE, E. J. Trends in airline passenger traffic: a geographic case study. *Annals of the Association of American Geographers*, Washington, DC: AAG, v. 49, n. 4, p. 393-408, Dec. 1959.

THÉRY, H. O transporte aéreo no Brasil: asas da centralidade. *Mercator: revista de Geografia da UFC*, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará - UFC, Departamento de Geografia, v. 2, n. 3, p. 19-25, jan./jun. 2003. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/160>. Acesso em: set. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19: 11 March 2020*. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/>

speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020. Acesso em: out. 2021.

ZOOK, M. A.; BRUNN, S. D. Hierarchies, regions and legacies: European cities and global commercial passenger air travel. *Journal of Contemporary European Studies*, Oxfordshire: Routledge, v. 13, n. 2, p. 203-220, 2005.

Apêndice

**Composição dos Arranjos Populacionais
considerados na pesquisa REGIC 2018**

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continua)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Norte		
Rondônia	Candeias do Jamari	Arranjo Populacional de Porto Velho/RO
	Porto Velho	Arranjo Populacional de Porto Velho/RO
Acre	Brasiléia	Arranjo Populacional Internacional de Cobija/Bolívia - Brasiléia/Brasil
	Epitaciolândia	Arranjo Populacional Internacional de Cobija/Bolívia - Brasiléia/Brasil
Amazonas	Nhamundá	Arranjo Populacional de Nhamundá/AM
Pará	Almeirim	Arranjo Populacional de Laranjal do Jari/AP - Almeirim/PA
	Ananindeua	Arranjo Populacional de Belém/PA
	Belém	Arranjo Populacional de Belém/PA
	Benevides	Arranjo Populacional de Belém/PA
	Faro	Arranjo Populacional de Nhamundá/AM
	Marituba	Arranjo Populacional de Belém/PA
	Salvaterra	Arranjo Populacional de Soure - Salvaterra/PA
	São Geraldo do Araguaia	Arranjo Populacional de São Geraldo do Araguaia/PA
	Soure	Arranjo Populacional de Soure - Salvaterra/PA
Amapá	Laranjal do Jari	Arranjo Populacional de Laranjal do Jari/AP - Almeirim/PA
	Macapá	Arranjo Populacional de Macapá/AP
	Santana	Arranjo Populacional de Macapá/AP
	Vitória do Jari	Arranjo Populacional de Laranjal do Jari/AP - Almeirim/PA
Tocantins	Aguiarnópolis	Arranjo Populacional de Estreito/MA
	Bom Jesus do Tocantins	Arranjo Populacional de Pedro Afonso/TO
	Filadélfia	Arranjo Populacional de Carolina/MA
	Miracema do Tocantins	Arranjo Populacional de Miracema do Tocantins/TO
	Pedro Afonso	Arranjo Populacional de Pedro Afonso/TO
	Tocantínia	Arranjo Populacional de Miracema do Tocantins/TO
	Tocantinópolis	Arranjo Populacional de Tocantinópolis/TO - Porto Franco/MA
	Tupirama	Arranjo Populacional de Pedro Afonso/TO
	Xambioá	Arranjo Populacional de São Geraldo do Araguaia/PA
Nordeste		
Maranhão	Alto Parnaíba	Arranjo Populacional de Alto Parnaíba/MA - Santa Filomena/PI
	Axixá	Arranjo Populacional de Morros - Axixá/MA
	Barão de Grajaú	Arranjo Populacional de Floriano/PI
	Benedito Leite	Arranjo Populacional de Uruçuí/PI
	Cachoeira Grande	Arranjo Populacional de Presidente Juscelino - Cachoeira Grande/MA
	Carolina	Arranjo Populacional de Carolina/MA
	Davinópolis	Arranjo Populacional de Imperatriz/MA
	Estreito	Arranjo Populacional de Estreito/MA
	Imperatriz	Arranjo Populacional de Imperatriz/MA
	Morros	Arranjo Populacional de Morros - Axixá/MA
	Paço do Lumiar	Arranjo Populacional de São Luís/MA
	Pedreiras	Arranjo Populacional de Pedreiras/MA
	Porto Franco	Arranjo Populacional de Tocantinópolis/TO - Porto Franco/MA
	Presidente Juscelino	Arranjo Populacional de Presidente Juscelino - Cachoeira Grande/MA
	Raposa	Arranjo Populacional de São Luís/MA
	Santa Helena	Arranjo Populacional de Santa Helena - Turilândia/MA
	São Francisco do Maranhão	Arranjo Populacional de Amarante/PI - São Francisco do Maranhão/MA
	São José de Ribamar	Arranjo Populacional de São Luís/MA
	São Luís	Arranjo Populacional de São Luís/MA
	Timon	Arranjo Populacional de Teresina/PI
Trizidela do Vale	Arranjo Populacional de Pedreiras/MA	
	Turilândia	Arranjo Populacional de Santa Helena - Turilândia/MA

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Piauí	Amarante	Arranjo Populacional de Amarante/PI - São Francisco do Maranhão/MA
	Angical do Piauí	Arranjo Populacional de Angical do Piauí/PI
	Floriano	Arranjo Populacional de Floriano/PI
	Geminiano	Arranjo Populacional de Picos/PI
	Marcolândia	Arranjo Populacional de Araripina/PE
	Picos	Arranjo Populacional de Picos/PI
	Santa Filomena	Arranjo Populacional de Alto Parnaíba/MA - Santa Filomena/PI
	Santo Antônio dos Milagres	Arranjo Populacional de Angical do Piauí/PI
	Teresina	Arranjo Populacional de Teresina/PI
	Uruçuí	Arranjo Populacional de Uruçuí/PI
Ceará	Acarape	Arranjo Populacional de Redenção - Acarape/CE
	Aquiraz	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Barbalha	Arranjo Populacional de Juazeiro do Norte/CE
	Cariús	Arranjo Populacional de Jucás - Cariús/CE
	Caucaia	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Crato	Arranjo Populacional de Juazeiro do Norte/CE
	Eusébio	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Forquilha	Arranjo Populacional de Sobral/CE
	Fortaleza	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Itaitinga	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Juazeiro do Norte	Arranjo Populacional de Juazeiro do Norte/CE
	Jucás	Arranjo Populacional de Jucás - Cariús/CE
	Maracanaú	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Maranguape	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Pacatuba	Arranjo Populacional de Fortaleza/CE
	Redenção	Arranjo Populacional de Redenção - Acarape/CE
Sobral	Arranjo Populacional de Sobral/CE	
Rio Grande do Norte	Caiçara do Norte	Arranjo Populacional de Caiçara do Norte/RN
	Parnamirim	Arranjo Populacional de Natal/RN
	Extremoz	Arranjo Populacional de Natal/RN
	Macaíba	Arranjo Populacional de Natal/RN
	Natal	Arranjo Populacional de Natal/RN
	Nísia Floresta	Arranjo Populacional de São José de Mipibu - Nísia Floresta/RN
	Santo Antônio	Arranjo Populacional de Santo Antônio/RN
	São Bento do Norte	Arranjo Populacional de Caiçara do Norte/RN
	São Gonçalo do Amarante	Arranjo Populacional de Natal/RN
	São José de Mipibu	Arranjo Populacional de São José de Mipibu - Nísia Floresta/RN
Serrinha	Arranjo Populacional de Santo Antônio/RN	
Paraíba	Bananeiras	Arranjo Populacional de Solânea - Bananeiras/PB
	Bayeux	Arranjo Populacional de João Pessoa/PB
	Cabedelo	Arranjo Populacional de João Pessoa/PB
	Caiçara	Arranjo Populacional de Caiçara - Logradouro/PB
	Campina Grande	Arranjo Populacional de Campina Grande/PB
	Conde	Arranjo Populacional de João Pessoa/PB
	Cuité	Arranjo Populacional de Cuité - Nova Floresta/PB
	Duas Estradas	Arranjo Populacional de Duas Estradas - Serra da Raiz/PB
	Guarabira	Arranjo Populacional de Guarabira/PB
	Jacaraú	Arranjo Populacional de Jacaraú/PB
	João Pessoa	Arranjo Populacional de João Pessoa/PB
	Juripiranga	Arranjo Populacional de Itambé/PE - Pedras de Fogo/PB

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Paraíba	Lagoa Seca	Arranjo Populacional de Campina Grande/PB
	Logradouro	Arranjo Populacional de Caiçara - Logradouro/PB
	Lucena	Arranjo Populacional de João Pessoa/PB
	Mamanguape	Arranjo Populacional de Mamanguape - Rio Tinto/PB
	Massaranduba	Arranjo Populacional de Campina Grande/PB
	Nova Floresta	Arranjo Populacional de Cuité - Nova Floresta/PB
	Patos	Arranjo Populacional de Patos/PB
	Pedras de Fogo	Arranjo Populacional de Itambé/PE - Pedras de Fogo/PB
	Pilõesinhos	Arranjo Populacional de Guarabira/PB
	Puxinanã	Arranjo Populacional de Campina Grande/PB
	Queimadas	Arranjo Populacional de Campina Grande/PB
	Quixabá	Arranjo Populacional de Patos/PB
	Pedro Régis	Arranjo Populacional de Jacaraú/PB
	Rio Tinto	Arranjo Populacional de Mamanguape - Rio Tinto/PB
	Santa Rita	Arranjo Populacional de João Pessoa/PB
	Serra da Raiz	Arranjo Populacional de Duas Estradas - Serra da Raiz/PB
Solânea	Arranjo Populacional de Solânea - Bananeiras/PB	
Pernambuco	Abreu e Lima	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Araçoiaba	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Araripina	Arranjo Populacional de Araripina/PE
	Cabo de Santo Agostinho	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Caetés	Arranjo Populacional de Caetés - Capoeiras/PE
	Camargibe	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Camutanga	Arranjo Populacional de Itambé/PE - Pedras de Fogo/PB
	Capoeiras	Arranjo Populacional de Caetés - Capoeiras/PE
	Igarassu	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Ipojuca	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Ilha de Itamaracá	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Itambé	Arranjo Populacional de Itambé/PE - Pedras de Fogo/PB
	Itapissuma	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Jaboatão dos Guararapes	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Moreno	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Olinda	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Paudalho	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Paulista	Arranjo Populacional do Recife/PE
	Petrolina	Arranjo Populacional de Petrolina/PE - Juazeiro/BA
	Recife	Arranjo Populacional do Recife/PE
São José da Coroa Grande	Arranjo Populacional de Maragogi/AL - São José da Coroa Grande/PE	
São Lourenço da Mata	Arranjo Populacional do Recife/PE	
Alagoas	Barra de Santo Antônio	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Coqueiro Seco	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Maceió	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Maragogi	Arranjo Populacional de Maragogi/AL - São José da Coroa Grande/PE
	Marechal Deodoro	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Messias	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Paripueira	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Penedo	Arranjo Populacional de Penedo/AL
	Rio Largo	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Santa Luzia do Norte	Arranjo Populacional de Maceió/AL
	Satuba	Arranjo Populacional de Maceió/AL

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Sergipe	Aracaju	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Barra dos Coqueiros	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Carmópolis	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Divina Pastora	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	General Maynard	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Laranjeiras	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Maruim	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Neópolis	Arranjo Populacional de Penedo/AL
	Nossa Senhora do Socorro	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Propriá	Arranjo Populacional de Propriá/SE
	Riachuelo	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Rosário do Catete	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	São Cristóvão	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Siriri	Arranjo Populacional de Aracaju/SE
	Telha	Arranjo Populacional de Propriá/SE
Bahia	Aurelino Leal	Arranjo Populacional de Ubaitaba - Aurelino Leal/BA
	Brejões	Arranjo Populacional de Brejões - Nova Itarana/BA
	Cachoeira	Arranjo Populacional de Cachoeira - Muritiba - Governador Mangabeira/BA
	Camaçari	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Candeias	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Conceição do Almeida	Arranjo Populacional de Conceição do Almeida - Sapeaçu/BA
	Dias d'Ávila	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Governador Mangabeira	Arranjo Populacional de Cachoeira - Muritiba - Governador Mangabeira/BA
	Itaparica	Arranjo Populacional de Vera Cruz - Itaparica/BA
	Juazeiro	Arranjo Populacional de Petrolina/PE - Juazeiro/BA
	Lauro de Freitas	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Madre de Deus	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Mata de São João	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Muritiba	Arranjo Populacional de Cachoeira - Muritiba - Governador Mangabeira/BA
	Nova Itarana	Arranjo Populacional de Brejões - Nova Itarana/BA
	Salvador	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	Santa Maria da Vitória	Arranjo Populacional de Santa Maria da Vitória/BA
	São Félix	Arranjo Populacional de Cachoeira - Muritiba - Governador Mangabeira/BA
	São Félix do Coribe	Arranjo Populacional de Santa Maria da Vitória/BA
	São Francisco do Conde	Arranjo Populacional de Salvador/BA
	São Sebastião do Passé	Arranjo Populacional de Salvador/BA
Sapeaçu	Arranjo Populacional de Conceição do Almeida - Sapeaçu/BA	
Simões Filho	Arranjo Populacional de Salvador/BA	
Ubaitaba	Arranjo Populacional de Ubaitaba - Aurelino Leal/BA	
Vera Cruz	Arranjo Populacional de Vera Cruz - Itaparica/BA	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Sudeste		
Minas Gerais	Além Paraíba	Arranjo Populacional de Além Paraíba/MG - Sapucaia/RJ
	Alfredo Vasconcelos	Arranjo Populacional de Barbacena/MG
	Antônio Carlos	Arranjo Populacional de Barbacena/MG
	Araporã	Arranjo Populacional de Itumbiara/GO
	Araxá	Arranjo Populacional de Araxá/MG
	Baependi	Arranjo Populacional de Caxambu - Baependi/MG
	Barbacena	Arranjo Populacional de Barbacena/MG
	Bela Vista de Minas	Arranjo Populacional de João Monlevade/MG
	Belo Horizonte	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Belo Oriente	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Betim	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Bicas	Arranjo Populacional de Bicas/MG
	Brumadinho	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Bugre	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Buritizeiro	Arranjo Populacional de Pirapora - Buritizeiro/MG
	Caetanópolis	Arranjo Populacional de Paraopeba/MG
	Caeté	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Cajuri	Arranjo Populacional de Viçosa/MG
	Cambuí	Arranjo Populacional de Cambuí/MG
	Capim Branco	Arranjo Populacional de Matozinhos/MG
	Caraí	Arranjo Populacional de Caraí/MG
	Catuji	Arranjo Populacional de Caraí/MG
	Caxambu	Arranjo Populacional de Caxambu - Baependi/MG
	Chácara	Arranjo Populacional de Juiz de Fora/MG
	Chiador	Arranjo Populacional de Três Rios - Paraíba do Sul/RJ
	Claraval	Arranjo Populacional de Franca/SP
	Conceição do Pará	Arranjo Populacional de Pitangui/MG
	Confins	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Congonhas	Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete/MG
	Conselheiro Lafaiete	Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete/MG
	Contagem	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Coronel Fabriciano	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Coronel Xavier Chaves	Arranjo Populacional de São João del Rei/MG
	Córrego do Bom Jesus	Arranjo Populacional de Cambuí/MG
Curvelo	Arranjo Populacional de Curvelo/MG	
Delta	Arranjo Populacional de Igarapava/SP	
Esmeraldas	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG	
Ewbank da Câmara	Arranjo Populacional de Juiz de Fora/MG	
Fortaleza de Minas	Arranjo Populacional de Passos/MG	
Guarará	Arranjo Populacional de Bicas/MG	
Ibirité	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Minas Gerais	Igarapé	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Ijaci	Arranjo Populacional de Lavras/MG
	Inhaúma	Arranjo Populacional de Sete Lagoas/MG
	Inimutaba	Arranjo Populacional de Curvelo/MG
	Ipaba	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Ipatinga	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Itajubá	Arranjo Populacional de Itajubá/MG
	Itatiaiuçu	Arranjo Populacional de Itaúna/MG
	Itaúna	Arranjo Populacional de Itaúna/MG
	Itumirim	Arranjo Populacional de Lavras/MG
	Jaguaraçu	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Janaúba	Arranjo Populacional de Janaúba/MG
	Japaraíba	Arranjo Populacional de Lagoa da Prata/MG
	Jeceaba	Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete/MG
	João Monlevade	Arranjo Populacional de João Monlevade/MG
	Juatuba	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Juiz de Fora	Arranjo Populacional de Juiz de Fora/MG
	Lagoa da Prata	Arranjo Populacional de Lagoa da Prata/MG
	Lagoa Santa	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Lavras	Arranjo Populacional de Lavras/MG
	Leandro Ferreira	Arranjo Populacional de Nova Serrana/MG
	Mário Campos	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Marliéria	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Matias Barbosa	Arranjo Populacional de Juiz de Fora/MG
	Matozinhos	Arranjo Populacional de Matozinhos/MG
	Naque	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	Nova Lima	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Nova Porteirinha	Arranjo Populacional de Janaúba/MG
	Nova Serrana	Arranjo Populacional de Nova Serrana/MG
	Oratórios	Arranjo Populacional de Ponte Nova/MG
	Ouro Branco	Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete/MG
	Paraopeba	Arranjo Populacional de Paraopeba/MG
	Passos	Arranjo Populacional de Passos/MG
	Pedro Leopoldo	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
Piranguçu	Arranjo Populacional de Itajubá/MG	
Piranguinho	Arranjo Populacional de Itajubá/MG	
Pirapetinga	Arranjo Populacional de Santo Antônio de Pádua/RJ	
Pirapora	Arranjo Populacional de Pirapora - Buritizeiro/MG	
Pitangui	Arranjo Populacional de Pitangui/MG	
Planura	Arranjo Populacional de Planura/MG - Colômbia/SP	
Ponte Nova	Arranjo Populacional de Ponte Nova/MG	
Pouso Alto	Arranjo Populacional de Pouso Alto/MG	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Minas Gerais	Prudente de Morais	Arranjo Populacional de Sete Lagoas/MG
	Queluzito	Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete/MG
	Raposos	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Ribeirão das Neves	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Ribeirão Vermelho	Arranjo Populacional de Lavras/MG
	Rio Acima	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Rio Preto	Arranjo Populacional de Valença/RJ
	Rodeiro	Arranjo Populacional de Ubá/MG
	Sabará	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Santa Cruz de Minas	Arranjo Populacional de São João del Rei/MG
	Santa Luzia	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Santana do Deserto	Arranjo Populacional de Três Rios - Paraíba do Sul/RJ
	Santana do Paraíso	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG
	São Brás do Suaçuí	Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete/MG
	São João del Rei	Arranjo Populacional de São João del Rei/MG
	São Joaquim de Bicas	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	São José da Lapa	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	São José do Alegre	Arranjo Populacional de Itajubá/MG
	São Lourenço	Arranjo Populacional de São Lourenço/MG
	São Sebastião do Rio Verde	Arranjo Populacional de Pouso Alto/MG
	Sarzedo	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG
	Seritinga	Arranjo Populacional de Serranos - Seritinga/MG
	Serranos	Arranjo Populacional de Serranos - Seritinga/MG
	Sete Lagoas	Arranjo Populacional de Sete Lagoas/MG
	Simão Pereira	Arranjo Populacional de Juiz de Fora/MG
	Soledade de Minas	Arranjo Populacional de São Lourenço/MG
	Tapira	Arranjo Populacional de Araxá/MG
Timóteo	Arranjo Populacional de Ipatinga/MG	
Tiradentes	Arranjo Populacional de São João del Rei/MG	
Ubá	Arranjo Populacional de Ubá/MG	
Vespasiano	Arranjo Populacional de Belo Horizonte/MG	
Viçosa	Arranjo Populacional de Viçosa/MG	
Wenceslau Braz	Arranjo Populacional de Itajubá/MG	
Espírito Santo	Bom Jesus do Norte	Arranjo Populacional de Bom Jesus do Itabapoana/RJ
	Cariacica	Arranjo Populacional de Vitória/ES
	Fundão	Arranjo Populacional de Vitória/ES
	Mucurici	Arranjo Populacional de Ponto Belo - Mucurici/ES
	Ponto Belo	Arranjo Populacional de Ponto Belo - Mucurici/ES
	Serra	Arranjo Populacional de Vitória/ES
	Viana	Arranjo Populacional de Vitória/ES
	Vila Velha	Arranjo Populacional de Vitória/ES
Vitória	Arranjo Populacional de Vitória/ES	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Rio de Janeiro	Aperibé	Arranjo Populacional de Itaocara/RJ
	Araruama	Arranjo Populacional de Araruama/RJ
	Areal	Arranjo Populacional de Petrópolis/RJ
	Armação dos Búzios	Arranjo Populacional de Cabo Frio/RJ
	Arraial do Cabo	Arranjo Populacional de Cabo Frio/RJ
	Barra Mansa	Arranjo Populacional de Volta Redonda - Barra Mansa/RJ
	Belford Roxo	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Bom Jesus do Itabapoana	Arranjo Populacional de Bom Jesus do Itabapoana/RJ
	Cabo Frio	Arranjo Populacional de Cabo Frio/RJ
	Carapebus	Arranjo Populacional de Macaé - Rio das Ostras/RJ
	Comendador Levy Gasparian	Arranjo Populacional de Três Rios - Paraíba do Sul/RJ
	Campos dos Goytacazes	Arranjo Populacional de Campos dos Goytacazes/RJ
	Cantagalo	Arranjo Populacional de Cordeiro - Cantagalo/RJ
	Casimiro de Abreu	Arranjo Populacional de Macaé - Rio das Ostras/RJ
	Conceição de Macabu	Arranjo Populacional de Macaé - Rio das Ostras/RJ
	Cordeiro	Arranjo Populacional de Cordeiro - Cantagalo/RJ
	Duque de Caxias	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Engenheiro Paulo de Frontin	Arranjo Populacional de Mendes - Engenheiro Paulo de Frontin/RJ
	Guapimirim	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Iguaba Grande	Arranjo Populacional de Araruama/RJ
	Itaboraí	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Itaguaí	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Itaocara	Arranjo Populacional de Itaocara/RJ
	Itatiaia	Arranjo Populacional de Resende/RJ
	Japeri	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Macaé	Arranjo Populacional de Macaé - Rio das Ostras/RJ
	Magé	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Mangaratiba	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Maricá	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Mendes	Arranjo Populacional de Mendes - Engenheiro Paulo de Frontin/RJ
	Mesquita	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Miguel Pereira	Arranjo Populacional de Paty do Alferes - Miguel Pereira/RJ
	Nilópolis	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Niterói	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Nova Iguaçu	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Paracambi	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Paraíba do Sul	Arranjo Populacional de Três Rios - Paraíba do Sul/RJ
	Paty do Alferes	Arranjo Populacional de Paty do Alferes - Miguel Pereira/RJ
	Petrópolis	Arranjo Populacional de Petrópolis/RJ
	Pinheiral	Arranjo Populacional de Volta Redonda - Barra Mansa/RJ
	Porto Real	Arranjo Populacional de Resende/RJ
Quatis	Arranjo Populacional de Resende/RJ	
Queimados	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ	
Resende	Arranjo Populacional de Resende/RJ	
Rio das Ostras	Arranjo Populacional de Macaé - Rio das Ostras/RJ	
Rio de Janeiro	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Rio de Janeiro	Santo Antônio de Pádua	Arranjo Populacional de Santo Antônio de Pádua/RJ
	São Gonçalo	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	São João da Barra	Arranjo Populacional de Campos dos Goytacazes/RJ
	São João de Meriti	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	São Pedro da Aldeia	Arranjo Populacional de Cabo Frio/RJ
	Sapucaia	Arranjo Populacional de Além Paraíba/MG - Sapucaia/RJ
	Saquarema	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Seropédica	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Tanguá	Arranjo Populacional do Rio de Janeiro/RJ
	Três Rios	Arranjo Populacional de Três Rios - Paraíba do Sul/RJ
	Valença	Arranjo Populacional de Valença/RJ
	Volta Redonda	Arranjo Populacional de Volta Redonda - Barra Mansa/RJ
São Paulo	Adamantina	Arranjo Populacional de Adamantina - Lucélia/SP
	Águas da Prata	Arranjo Populacional de São João da Boa Vista/SP
	Águas de Lindóia	Arranjo Populacional de Águas de Lindóia/SP
	Águas de São Pedro	Arranjo Populacional de São Pedro/SP
	Alambari	Arranjo Populacional de Itapetininga/SP
	Alfredo Marcondes	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Alumínio	Arranjo Populacional de Sorocaba/SP
	Álvares Florence	Arranjo Populacional de Votuporanga/SP
	Álvares Machado	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Americana	Arranjo Populacional de Americana - Santa Bárbara d'Oeste/SP
	Américo Brasiliense	Arranjo Populacional de Araraquara/SP
	Amparo	Arranjo Populacional de Amparo/SP
	Anhumas	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Aparecida	Arranjo Populacional de Guaratinguetá/SP
	Araçoiaba da Serra	Arranjo Populacional de Sorocaba/SP
	Aramina	Arranjo Populacional de Igarapava/SP
	Araraquara	Arranjo Populacional de Araraquara/SP
	Arco-Íris	Arranjo Populacional de Tupã/SP
	Ariranha	Arranjo Populacional de Santa Adélia - Palmares Paulista - Ariranha/SP
	Artur Nogueira	Arranjo Populacional de Artur Nogueira/SP
	Arujá	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Atibaia	Arranjo Populacional de Atibaia/SP
	Bady Bassitt	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Balbinos	Arranjo Populacional de Pirajuí/SP
	Bálsamo	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Barra Bonita	Arranjo Populacional de Barra Bonita - Igarapu do Tietê/SP
	Barueri	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Bauru	Arranjo Populacional de Bauru/SP
	Bento de Abreu	Arranjo Populacional de Valparaíso/SP
	Birigui	Arranjo Populacional de Birigui/SP
	Biritiba-Mirim	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Boituva	Arranjo Populacional de Boituva - Iperó/SP
	Bom Jesus dos Perdões	Arranjo Populacional de Atibaia/SP

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
São Paulo	Borá	Arranjo Populacional de Paraguaçu Paulista/SP
	Braúna	Arranjo Populacional de Birigui/SP
	Brejo Alegre	Arranjo Populacional de Birigui/SP
	Brodowski	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Cabreúva	Arranjo Populacional de Jundiaí/SP
	Caçapava	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Caiabu	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Caieiras	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Caiuá	Arranjo Populacional de Presidente Venceslau/SP
	Cajamar	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Campinas	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Campo Limpo Paulista	Arranjo Populacional de Jundiaí/SP
	Canas	Arranjo Populacional de Lorena/SP
	Canitar	Arranjo Populacional de Ourinhos/SP
	Capão Bonito	Arranjo Populacional de Capão Bonito/SP
	Capivari	Arranjo Populacional de Capivari/SP
	Caraguatatuba	Arranjo Populacional de Caraguatatuba - Ubatuba - São Sebastião/SP
	Carapicuíba	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Catanduva	Arranjo Populacional de Catanduva/SP
	Catiguá	Arranjo Populacional de Catanduva/SP
	Cedral	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Cerquillo	Arranjo Populacional de Cerquillo - Tietê/SP
	Charqueada	Arranjo Populacional de Piracicaba/SP
	Colômbia	Arranjo Populacional de Planura/MG - Colômbia/SP
	Coroados	Arranjo Populacional de Birigui/SP
	Cosmópolis	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Cotia	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Cravinhos	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Cristais Paulista	Arranjo Populacional de Franca/SP
	Cruzeiro	Arranjo Populacional de Cruzeiro/SP
	Cubatão	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	Diadema	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Dirce Reis	Arranjo Populacional de Jales/SP
	Dobrada	Arranjo Populacional de Matão/SP
	Elisiário	Arranjo Populacional de Catanduva/SP
	Embaúba	Arranjo Populacional de Catanduva/SP
	Embu	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Embu-Guaçu	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Emilianópolis	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Estiva Gerbi	Arranjo Populacional de Mogi Guaçu - Mogi Mirim/SP
	Estrela do Norte	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
Fernandópolis	Arranjo Populacional de Fernandópolis/SP	
Ferraz de Vasconcelos	Arranjo Populacional de São Paulo/SP	
Franca	Arranjo Populacional de Franca/SP	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
São Paulo	Francisco Morato	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Franco da Rocha	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Gastão Vidigal	Arranjo Populacional de Gastão Vidigal - Monções/SP
	Gavião Peixoto	Arranjo Populacional de Araraquara/SP
	Guapiaçu	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Guaratinguetá	Arranjo Populacional de Guaratinguetá/SP
	Guariba	Arranjo Populacional de Guariba/SP
	Guarujá	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	Guarulhos	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Holambra	Arranjo Populacional de Artur Nogueira/SP
	Hortolândia	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Ibaté	Arranjo Populacional de São Carlos/SP
	Igaraçu do Tietê	Arranjo Populacional de Barra Bonita - Igaraçu do Tietê/SP
	Igarapava	Arranjo Populacional de Igarapava/SP
	Iguape	Arranjo Populacional de Iguape/SP
	Ilha Comprida	Arranjo Populacional de Iguape/SP
	Ilhabela	Arranjo Populacional de Caraguatatuba - Ubatuba - São Sebastião/SP
	Indiana	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Inúbia Paulista	Arranjo Populacional de Adamantina - Lucélia/SP
	Iperó	Arranjo Populacional de Boituva - Iperó/SP
	Ipeúna	Arranjo Populacional de Rio Claro/SP
	Ipiguá	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Iracemápolis	Arranjo Populacional de Limeira/SP
	Itanhaém	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	Itapecerica da Serra	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Itapetininga	Arranjo Populacional de Itapetininga/SP
	Itapevi	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Itaquaquecetuba	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Itirapuã	Arranjo Populacional de Franca/SP
	Itu	Arranjo Populacional de Itu - Salto/SP
	Itupeva	Arranjo Populacional de Jundiaí/SP
	Jacareí	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Jaci	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Jales	Arranjo Populacional de Jales/SP
	Jambeiro	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Jandira	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Jardinópolis	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Jarinu	Arranjo Populacional de Jundiaí/SP
	Jundiaí	Arranjo Populacional de Jundiaí/SP
	Lavrinhas	Arranjo Populacional de Cruzeiro/SP
Leme	Arranjo Populacional de Leme/SP	
Limeira	Arranjo Populacional de Limeira/SP	
Lindóia	Arranjo Populacional de Águas de Lindóia/SP	
Lorena	Arranjo Populacional de Lorena/SP	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
São Paulo	Louveira	Arranjo Populacional de Jundiá/SP
	Lucélia	Arranjo Populacional de Adamantina - Lucélia/SP
	Macedônia	Arranjo Populacional de Fernandópolis/SP
	Mairinque	Arranjo Populacional de São Roque - Mairinque/SP
	Mairiporã	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Marapoama	Arranjo Populacional de Catanduva/SP
	Mariápolis	Arranjo Populacional de Adamantina - Lucélia/SP
	Marília	Arranjo Populacional de Marília/SP
	Matão	Arranjo Populacional de Matão/SP
	Mauá	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Mirassol	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Mirassolândia	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Mogi das Cruzes	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Mogi Guaçu	Arranjo Populacional de Mogi Guaçu - Mogi Mirim/SP
	Mogi Mirim	Arranjo Populacional de Mogi Guaçu - Mogi Mirim/SP
	Monções	Arranjo Populacional de Gastão Vidigal - Monções/SP
	Mongaguá	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	Monte Alegre do Sul	Arranjo Populacional de Amparo/SP
	Monte Mor	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Monteiro Lobato	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Narandiba	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Neves Paulista	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Nova Aliança	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Nova Granada	Arranjo Populacional de Nova Granada/SP
	Nova Guataporanga	Arranjo Populacional de Tupi Paulista/SP
	Nova Luzitânia	Arranjo Populacional de Santo Antônio do Aracanguá/SP
	Nova Odessa	Arranjo Populacional de Americana - Santa Bárbara d'Oeste/SP
	Novais	Arranjo Populacional de Catanduva/SP
	Onda Verde	Arranjo Populacional de Nova Granada/SP
	Oriente	Arranjo Populacional de Marília/SP
	Orindiúva	Arranjo Populacional de Paulo de Faria - Orindiúva/SP
	Osasco	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Ourinhos	Arranjo Populacional de Ourinhos/SP
	Palmares Paulista	Arranjo Populacional de Santa Adélia - Palmares Paulista - Ariranha/SP
	Paraguaçu Paulista	Arranjo Populacional de Paraguaçu Paulista/SP
	Parisi	Arranjo Populacional de Votuporanga/SP
	Patrocínio Paulista	Arranjo Populacional de Franca/SP
	Paulínia	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Paulo de Faria	Arranjo Populacional de Paulo de Faria - Orindiúva/SP
	Pedranópolis	Arranjo Populacional de Fernandópolis/SP
Pindamonhangaba	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP	
Pindorama	Arranjo Populacional de Catanduva/SP	
Piracicaba	Arranjo Populacional de Piracicaba/SP	
Pirajuí	Arranjo Populacional de Pirajuí/SP	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
São Paulo	Pirapora do Bom Jesus	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Pirapozinho	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Piratininga	Arranjo Populacional de Bauru/SP
	Poá	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Pompéia	Arranjo Populacional de Pompéia/SP
	Pontes Gestal	Arranjo Populacional de Riolândia/SP
	Potim	Arranjo Populacional de Guaratinguetá/SP
	Pracinha	Arranjo Populacional de Adamantina - Lucélia/SP
	Praia Grande	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	Presidente Bernardes	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Presidente Prudente	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Presidente Venceslau	Arranjo Populacional de Presidente Venceslau/SP
	Queiroz	Arranjo Populacional de Tupã/SP
	Quintana	Arranjo Populacional de Pompéia/SP
	Rafard	Arranjo Populacional de Capivari/SP
	Redenção da Serra	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Regente Feijó	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Restinga	Arranjo Populacional de Franca/SP
	Ribeira	Arranjo Populacional de Adrianópolis/PR - Ribeira/SP
	Ribeirão Corrente	Arranjo Populacional de Franca/SP
	Ribeirão Grande	Arranjo Populacional de Capão Bonito/SP
	Ribeirão Pires	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Ribeirão Preto	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Rincão	Arranjo Populacional de Araraquara/SP
	Rio Claro	Arranjo Populacional de Rio Claro/SP
	Rio das Pedras	Arranjo Populacional de Piracicaba/SP
	Rio Grande da Serra	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Riolândia	Arranjo Populacional de Riolândia/SP
	Roseira	Arranjo Populacional de Guaratinguetá/SP
	Rubinéia	Arranjo Populacional de Santa Fé do Sul/SP
	Salesópolis	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Saltinho	Arranjo Populacional de Piracicaba/SP
	Salto	Arranjo Populacional de Itu - Salto/SP
	Salto de Pirapora	Arranjo Populacional de Sorocaba/SP
	Santa Adélia	Arranjo Populacional de Santa Adélia - Palmares Paulista - Ariranha/SP
	Santa Bárbara d'Oeste	Arranjo Populacional de Americana - Santa Bárbara d'Oeste/SP
	Santa Branca	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Santa Clara d'Oeste	Arranjo Populacional de Santa Fé do Sul/SP
	Santa Cruz da Conceição	Arranjo Populacional de Leme/SP
	Santa Cruz da Esperança	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Santa Ernestina	Arranjo Populacional de Guariba/SP
Santa Fé do Sul	Arranjo Populacional de Santa Fé do Sul/SP	
Santa Gertrudes	Arranjo Populacional de Rio Claro/SP	
Santa Isabel	Arranjo Populacional de São Paulo/SP	
Santa Lúcia	Arranjo Populacional de Araraquara/SP	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
São Paulo	Santa Rita d'Oeste	Arranjo Populacional de Santa Fé do Sul/SP
	Santana da Ponte Pensa	Arranjo Populacional de Santa Fé do Sul/SP
	Santana de Parnaíba	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Santo André	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Santo Antônio do Aracanguá	Arranjo Populacional de Santo Antônio do Aracanguá/SP
	Santo Expedito	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Santos	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	São Bernardo do Campo	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	São Caetano do Sul	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	São Carlos	Arranjo Populacional de São Carlos/SP
	São João da Boa Vista	Arranjo Populacional de São João da Boa Vista/SP
	São José do Rio Preto	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	São José dos Campos	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	São Lourenço da Serra	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	São Paulo	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	São Pedro	Arranjo Populacional de São Pedro/SP
	São Roque	Arranjo Populacional de São Roque - Mairinque/SP
	São Sebastião	Arranjo Populacional de Caraguatatuba - Ubatuba - São Sebastião/SP
	São Vicente	Arranjo Populacional da Baixada Santista/SP
	Sebastianópolis do Sul	Arranjo Populacional de Votuporanga/SP
	Serra Azul	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Serrana	Arranjo Populacional de Ribeirão Preto/SP
	Sorocaba	Arranjo Populacional de Sorocaba/SP
	Sumaré	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Suzano	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Taboão da Serra	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Taciba	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Tarabai	Arranjo Populacional de Presidente Prudente/SP
	Taubaté	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Tietê	Arranjo Populacional de Cerquilha - Tietê/SP
	Tremembé	Arranjo Populacional de São José dos Campos/SP
	Três Fronteiras	Arranjo Populacional de Santa Fé do Sul/SP
	Tupã	Arranjo Populacional de Tupã/SP
	Tupi Paulista	Arranjo Populacional de Tupi Paulista/SP
	Ubatuba	Arranjo Populacional de Caraguatatuba - Ubatuba - São Sebastião/SP
	Uchoa	Arranjo Populacional de São José do Rio Preto/SP
	Valinhos	Arranjo Populacional de Campinas/SP
	Valparaíso	Arranjo Populacional de Valparaíso/SP
	Vargem Grande Paulista	Arranjo Populacional de São Paulo/SP
	Várzea Paulista	Arranjo Populacional de Jundiaí/SP
Vera Cruz	Arranjo Populacional de Marília/SP	
Vinhedo	Arranjo Populacional de Campinas/SP	
Vitória Brasil	Arranjo Populacional de Jales/SP	
Votorantim	Arranjo Populacional de Sorocaba/SP	
Votuporanga	Arranjo Populacional de Votuporanga/SP	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Sul		
Paraná	Adrianópolis	Arranjo Populacional de Adrianópolis/PR - Ribeira/SP
	Almirante Tamandaré	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Araucária	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Balsa Nova	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Barracão	Arranjo Populacional Internacional de Dionísio Cerqueira-Barracão/Brasil - Bernardo de Irigoyen/Argentina
	Bocaiúva do Sul	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Cambé	Arranjo Populacional de Londrina/PR
	Cambira	Arranjo Populacional de Jandaia do Sul/PR
	Campina Grande do Sul	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Campo Largo	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Campo Magro	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Carambeí	Arranjo Populacional de Ponta Grossa/PR
	Cascavel	Arranjo Populacional de Cascavel/PR
	Colombo	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Colorado	Arranjo Populacional de Colorado/PR
	Contenda	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Cruzeiro do Sul	Arranjo Populacional de Paranacity/PR
	Curitiba	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Fazenda Rio Grande	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Floresta	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Foz do Iguaçu	Arranjo Populacional Internacional de Foz do Iguaçu/Brasil - Ciudad del Este/Paraguai
	Ibiporã	Arranjo Populacional de Londrina/PR
	Iguaraçu	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Itambé	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Itaperuçu	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Jandaia do Sul	Arranjo Populacional de Jandaia do Sul/PR
	Jataizinho	Arranjo Populacional de Londrina/PR
	Londrina	Arranjo Populacional de Londrina/PR
	Mandaguaçu	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Mandrituba	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Maria Helena	Arranjo Populacional de Umuarama/PR
	Marialva	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Marilena	Arranjo Populacional de Nova Londrina - Marilena/PR
	Maringá	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Matinhos	Arranjo Populacional de Matinhos - Pontal do Paraná/PR
	Nossa Senhora das Graças	Arranjo Populacional de Colorado/PR
	Nova Aliança do Ivaí	Arranjo Populacional de Paranavaí/PR
	Nova América da Colina	Arranjo Populacional de São Sebastião da Amoreira/PR
	Nova Londrina	Arranjo Populacional de Nova Londrina - Marilena/PR
	Ourizona	Arranjo Populacional de Maringá/PR
Ouro Verde do Oeste	Arranjo Populacional de Toledo/PR	
Paiçandu	Arranjo Populacional de Maringá/PR	
Paranacity	Arranjo Populacional de Paranacity/PR	
Paranavaí	Arranjo Populacional de Paranavaí/PR	
Pato Branco	Arranjo Populacional de Pato Branco/PR	
Pinhais	Arranjo Populacional de Curitiba/PR	
Piraquara	Arranjo Populacional de Curitiba/PR	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Paraná	Ponta Grossa	Arranjo Populacional de Ponta Grossa/PR
	Pontal do Paraná	Arranjo Populacional de Matinhos - Pontal do Paraná/PR
	Pranchita	Arranjo Populacional Internacional de Santo Antônio do Sudoeste/Brasil
	Presidente Castelo Branco	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Quatro Barras	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Rio Branco do Sul	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	Rio Negro	Arranjo Populacional de Mafra/SC - Rio Negro/PR
	Santa Tereza do Oeste	Arranjo Populacional de Cascavel/PR
	Santa Terezinha de Itaipu	Arranjo Populacional Internacional de Foz do Iguaçu/Brasil - Ciudad del Este/Paraguai
	Santo Antônio do Sudoeste	Arranjo Populacional Internacional de Santo Antônio do Sudoeste/Brasil
	São José dos Pinhais	Arranjo Populacional de Curitiba/PR
	São Sebastião da Amoreira	Arranjo Populacional de São Sebastião da Amoreira/PR
	Sarandi	Arranjo Populacional de Maringá/PR
	Toledo	Arranjo Populacional de Toledo/PR
	Umuarama	Arranjo Populacional de Umuarama/PR
	União da Vitória	Arranjo Populacional de União da Vitória/PR - Porto União/SC
Vitorino	Arranjo Populacional de Pato Branco/PR	
Santa Catarina	Agronômica	Arranjo Populacional de Rio do Sul/SC
	Águas de Chapecó	Arranjo Populacional de São Carlos - Águas de Chapecó/SC
	Águas Mornas	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Antônio Carlos	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Araquari	Arranjo Populacional de Joinville/SC
	Araranguá	Arranjo Populacional de Araranguá/SC
	Balneário Arroio do Silva	Arranjo Populacional de Araranguá/SC
	Balneário Camboriú	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Balneário Gaivota	Arranjo Populacional de Sombrio/SC
	Barra Velha	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Bíguaçu	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Blumenau	Arranjo Populacional de Blumenau/SC
	Bombinhas	Arranjo Populacional de Itapema/SC
	Botuverá	Arranjo Populacional de Brusque/SC
	Brusque	Arranjo Populacional de Brusque/SC
	Camboriú	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Canoinhas	Arranjo Populacional de Canoinhas/SC
	Capinzal	Arranjo Populacional de Capinzal/SC
	Capivari de Baixo	Arranjo Populacional de Tubarão - Laguna/SC
	Chapecó	Arranjo Populacional de Chapecó/SC
	Cocal do Sul	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Cordilheira Alta	Arranjo Populacional de Chapecó/SC
	Corupá	Arranjo Populacional de Jaraguá do Sul/SC
	Criciúma	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Dionísio Cerqueira	Arranjo Populacional Internacional de Dionísio Cerqueira-Barracão/Brasil - Bernardo de Irigoyen/Argentina
	Ermo	Arranjo Populacional de Araranguá/SC
	Florianópolis	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Forquilha	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Garopaba	Arranjo Populacional de Imbituba/SC
	Gaspar	Arranjo Populacional de Blumenau/SC
	Governador Celso Ramos	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Gravatal	Arranjo Populacional de Tubarão - Laguna/SC

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Santa Catarina	Guabiruba	Arranjo Populacional de Brusque/SC
	Guaramirim	Arranjo Populacional de Jaraguá do Sul/SC
	Guatambú	Arranjo Populacional de Chapecó/SC
	Herval d'Oeste	Arranjo Populacional de Joaçaba - Herval d'Oeste/SC
	Içara	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Ilhota	Arranjo Populacional de Blumenau/SC
	Imbituba	Arranjo Populacional de Imbituba/SC
	Indaial	Arranjo Populacional de Blumenau/SC
	Ipirá	Arranjo Populacional de Piratuba - Ipirá/SC
	Itajaí	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Itapema	Arranjo Populacional de Itapema/SC
	Itapiranga	Arranjo Populacional de Itapiranga/SC
	Jaraguá do Sul	Arranjo Populacional de Jaraguá do Sul/SC
	Joaçaba	Arranjo Populacional de Joaçaba - Herval d'Oeste/SC
	Joinville	Arranjo Populacional de Joinville/SC
	Laguna	Arranjo Populacional de Tubarão - Laguna/SC
	Lontras	Arranjo Populacional de Rio do Sul/SC
	Luzerna	Arranjo Populacional de Joaçaba - Herval d'Oeste/SC
	Mafra	Arranjo Populacional de Mafra/SC - Rio Negro/PR
	Morro da Fumaça	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Morro Grande	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Navegantes	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Nova Veneza	Arranjo Populacional de Criciúma/SC
	Otacílio Costa	Arranjo Populacional de Otacílio Costa/SC
	Ouro	Arranjo Populacional de Capinzal/SC
	Palhoça	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Palmeira	Arranjo Populacional de Otacílio Costa/SC
	Passo de Torres	Arranjo Populacional de Torres/RS
	Paulo Lopes	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	Penha	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Balneário Piçarras	Arranjo Populacional de Itajaí - Balneário Camboriú/SC
	Piratuba	Arranjo Populacional de Piratuba - Ipirá/SC
	Porto Belo	Arranjo Populacional de Itapema/SC
	Porto União	Arranjo Populacional de União da Vitória/PR - Porto União/SC
	Praia Grande	Arranjo Populacional de Praia Grande/SC
	Rio do Sul	Arranjo Populacional de Rio do Sul/SC
	Rio Negrinho	Arranjo Populacional de São Bento do Sul - Rio Negrinho/SC
	Santo Amaro da Imperatriz	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	São Bento do Sul	Arranjo Populacional de São Bento do Sul - Rio Negrinho/SC
	São Carlos	Arranjo Populacional de São Carlos - Águas de Chapecó/SC
	São José	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
	São Pedro de Alcântara	Arranjo Populacional de Florianópolis/SC
Schroeder	Arranjo Populacional de Jaraguá do Sul/SC	
Siderópolis	Arranjo Populacional de Criciúma/SC	
Sombrio	Arranjo Populacional de Sombrio/SC	
Três Barras	Arranjo Populacional de Canoinhas/SC	
Treviso	Arranjo Populacional de Criciúma/SC	
Tubarão	Arranjo Populacional de Tubarão - Laguna/SC	
Urussanga	Arranjo Populacional de Criciúma/SC	
Zortéa	Arranjo Populacional de Capinzal/SC	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Rio Grande do Sul	Aceguá	Arranjo Populacional de Bagé/RS
	Alvorada	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Antônio Prado	Arranjo Populacional de Antônio Prado/RS
	Araricá	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Arroio do Meio	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Arroio do Padre	Arranjo Populacional de Pelotas/RS
	Bagé	Arranjo Populacional de Bagé/RS
	Balneário Pinhal	Arranjo Populacional de Cidreira - Balneário Pinhal/RS
	Barra do Guarita	Arranjo Populacional de Itapiranga/SC
	Bento Gonçalves	Arranjo Populacional de Bento Gonçalves/RS
	Bom Retiro do Sul	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Cachoeirinha	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Campo Bom	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Candiota	Arranjo Populacional de Bagé/RS
	Canela	Arranjo Populacional de Canela - Gramado/RS
	Canoas	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Capão Bonito do Sul	Arranjo Populacional de Lagoa Vermelha/RS
	Capão da Canoa	Arranjo Populacional de Capão da Canoa/RS
	Capão do Leão	Arranjo Populacional de Pelotas/RS
	Capela de Santana	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Carlos Barbosa	Arranjo Populacional de Bento Gonçalves/RS
	Caxias do Sul	Arranjo Populacional de Caxias do Sul/RS
	Cerrito	Arranjo Populacional de Pedro Osório - Cerrito/RS
	Cerro Largo	Arranjo Populacional de Cerro Largo/RS
	Charqueadas	Arranjo Populacional de Charqueadas - Triunfo - São Jerônimo/RS
	Cidreira	Arranjo Populacional de Cidreira - Balneário Pinhal/RS
	Cruzeiro do Sul	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Dois Irmãos	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Eldorado do Sul	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Entre-Ijuís	Arranjo Populacional de Santo Ângelo/RS
	Estação	Arranjo Populacional de Getúlio Vargas/RS
	Estância Velha	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Esteio	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Estrela	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Farroupilha	Arranjo Populacional de Caxias do Sul/RS
	Fazenda Vilanova	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Forquetinha	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Garibaldi	Arranjo Populacional de Bento Gonçalves/RS
	Getúlio Vargas	Arranjo Populacional de Getúlio Vargas/RS
	Glorinha	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Gramado	Arranjo Populacional de Canela - Gramado/RS
	Gravataí	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Guaíba	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
Hulha Negra	Arranjo Populacional de Bagé/RS	
Igrejinha	Arranjo Populacional de Taquara - Parobé - Igrejinha/RS	
Imbé	Arranjo Populacional de Tramandaí - Osório/RS	
Ipê	Arranjo Populacional de Antônio Prado/RS	
Itaara	Arranjo Populacional de Santa Maria/RS	
Ivoti	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS	
Lagoa Vermelha	Arranjo Populacional de Lagoa Vermelha/RS	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Rio Grande do Sul	Lajeado	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Lindolfo Collor	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Mampituba	Arranjo Populacional de Praia Grande/SC
	Mato Leitão	Arranjo Populacional de Venâncio Aires/RS
	Monte Belo do Sul	Arranjo Populacional de Bento Gonçalves/RS
	Morro Reuter	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Nova Hartz	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Nova Santa Rita	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Novo Hamburgo	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Osório	Arranjo Populacional de Tramandaí - Osório/RS
	Parobé	Arranjo Populacional de Taquara - Parobé - Igrejinha/RS
	Paverama	Arranjo Populacional de Teutônia/RS
	Pedro Osório	Arranjo Populacional de Pedro Osório - Cerrito/RS
	Pelotas	Arranjo Populacional de Pelotas/RS
	Picada Café	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Portão	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Porto Alegre	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Presidente Lucena	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Salvador das Missões	Arranjo Populacional de Cerro Largo/RS
	Salvador do Sul	Arranjo Populacional de Salvador do Sul/RS
	Santa Clara do Sul	Arranjo Populacional de Lajeado/RS
	Santa Cruz do Sul	Arranjo Populacional de Santa Cruz do Sul/RS
	Santa Maria	Arranjo Populacional de Santa Maria/RS
	Santa Margarida do Sul	Arranjo Populacional de São Gabriel/RS
	Santo Ângelo	Arranjo Populacional de Santo Ângelo/RS
	São Gabriel	Arranjo Populacional de São Gabriel/RS
	São Jerônimo	Arranjo Populacional de Charqueadas - Triunfo - São Jerônimo/RS
	São José do Hortêncio	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	São Leopoldo	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	São Pedro da Serra	Arranjo Populacional de Salvador do Sul/RS
	São Sebastião do Caí	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Sapiranga	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Sapuçaia do Sul	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS
	Taquara	Arranjo Populacional de Taquara - Parobé - Igrejinha/RS
	Taquaruçu do Sul	Arranjo Populacional de Taquaruçu do Sul - Vista Alegre/RS
	Terra de Areia	Arranjo Populacional de Capão da Canoa/RS
	Teutônia	Arranjo Populacional de Teutônia/RS
	Torres	Arranjo Populacional de Torres/RS
	Tramandaí	Arranjo Populacional de Tramandaí - Osório/RS
	Três Coroas	Arranjo Populacional de Taquara - Parobé - Igrejinha/RS
	Triunfo	Arranjo Populacional de Charqueadas - Triunfo - São Jerônimo/RS
	Vale Real	Arranjo Populacional de Caxias do Sul/RS
	Venâncio Aires	Arranjo Populacional de Venâncio Aires/RS
Vera Cruz	Arranjo Populacional de Santa Cruz do Sul/RS	
Veranópolis	Arranjo Populacional de Veranópolis/RS	
Viamão	Arranjo Populacional de Porto Alegre/RS	
Vila Flores	Arranjo Populacional de Veranópolis/RS	
Vista Alegre	Arranjo Populacional de Taquaruçu do Sul - Vista Alegre/RS	
Westfália	Arranjo Populacional de Teutônia/RS	
Xangri-lá	Arranjo Populacional de Capão da Canoa/RS	

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(continuação)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Centro-Oeste		
Mato Grosso do Sul	Anastácio	Arranjo Populacional de Aquidauana - Anastácio/MS
	Aquidauana	Arranjo Populacional de Aquidauana - Anastácio/MS
	Corumbá	Arranjo Populacional Internacional de Corumbá/Brasil
	Guia Lopes da Laguna	Arranjo Populacional de Jardim/MS
	Jardim	Arranjo Populacional de Jardim/MS
	Ladário	Arranjo Populacional Internacional de Corumbá/Brasil
Mato Grosso	Alto Araguaia	Arranjo Populacional de Alto Araguaia/MT
	Arenápolis	Arranjo Populacional de Arenápolis - Nortelândia/MT
	Barra do Garças	Arranjo Populacional de Barra do Garças/MT
	Cuiabá	Arranjo Populacional de Cuiabá/MT
	Jaciara	Arranjo Populacional de Jaciara/MT
	Nortelândia	Arranjo Populacional de Arenápolis - Nortelândia/MT
	Pontal do Araguaia	Arranjo Populacional de Barra do Garças/MT
	São Pedro da Cipa	Arranjo Populacional de Jaciara/MT
	Torixoréu	Arranjo Populacional de Torixoréu/MT - Baliza/GO
	Várzea Grande	Arranjo Populacional de Cuiabá/MT
Goiás	Abadia de Goiás	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Águas Lindas de Goiás	Arranjo Populacional de Brasília/DF
	Alvorada do Norte	Arranjo Populacional de Alvorada do Norte - Simolândia/GO
	Aparecida de Goiânia	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Aragarças	Arranjo Populacional de Barra do Garças/MT
	Aragoiânia	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Baliza	Arranjo Populacional de Torixoréu/MT - Baliza/GO
	Barro Alto	Arranjo Populacional de Goianésia/GO
	Bonfinópolis	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Brazabrantes	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Caldas Novas	Arranjo Populacional de Caldas Novas/GO
	Caldazinha	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Catalão	Arranjo Populacional de Catalão/GO
	Ceres	Arranjo Populacional de Ceres - Rialma/GO
	Cidade Ocidental	Arranjo Populacional de Brasília/DF
	Goianira	Arranjo Populacional de Catalão/GO
	Goianésia	Arranjo Populacional de Goianésia/GO
	Goiânia	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Goianira	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Guapó	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Hidrolândia	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Indiara	Arranjo Populacional de Indiara/GO
	Itumbiara	Arranjo Populacional de Itumbiara/GO
	Jandaia	Arranjo Populacional de Indiara/GO
	Luziânia	Arranjo Populacional de Brasília/DF
	Maurilândia	Arranjo Populacional de Maurilândia/GO
	Nerópolis	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Nova Veneza	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Novo Gama	Arranjo Populacional de Brasília/DF

Apêndice - Composição dos Arranjos Populacionais considerados na pesquisa REGIC 2018

(conclusão)

Unidade da Federação	Município	Arranjo Populacional
Goiás	Ouvidor	Arranjo Populacional de Catalão/GO
	Padre Bernardo	Arranjo Populacional de Brasília/DF
	Palmelo	Arranjo Populacional de Pires do Rio/GO
	Pires do Rio	Arranjo Populacional de Pires do Rio/GO
	Planaltina	Arranjo Populacional de Brasília/DF
	Porteirão	Arranjo Populacional de Maurilândia/GO
	Rialma	Arranjo Populacional de Ceres - Rialma/GO
	Rio Quente	Arranjo Populacional de Caldas Novas/GO
	Santa Rita do Araguaia	Arranjo Populacional de Alto Araguaia/MT
	Santa Rita do Novo Destino	Arranjo Populacional de Goianésia/GO
	Santo Antônio de Goiás	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Santo Antônio do Descoberto	Arranjo Populacional de Brasília/DF
	Senador Canedo	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Simolândia	Arranjo Populacional de Alvorada do Norte - Simolândia/GO
	Três Ranchos	Arranjo Populacional de Catalão/GO
	Trindade	Arranjo Populacional de Goiânia/GO
	Turvelândia	Arranjo Populacional de Maurilândia/GO
	Urutaí	Arranjo Populacional de Pires do Rio/GO
Valparaíso de Goiás	Arranjo Populacional de Brasília/DF	
Distrito Federal	Brasília	Arranjo Populacional de Brasília/DF

Fonte:

Equipe técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Geografia

Therence Paoliello de Sarti

Gerência Geral de Geografia

Cayo de Oliveira Franco

Gerência de Redes e Fluxos Geográficos

Bruno Dantas Hidalgo

Planejamento e coordenação do estudo

Thiago Gervasio Figueira Arantes

Equipe responsável

Felipe Mendes Cronemberger

Gustavo Medeiros de Pinho

Marcelo Paiva da Motta

Colaboradores

Elisabeth Ivete Sherril

Evelyn Andrea Arruda Pereira

Paulo Wagner Teixeira Marques

Projeto Editorial

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Coordenação de Produção

Marisa Sigolo

Gerência de Editoração

Estruturação textual

Fernanda Jardim

Leonardo Martins

Diagramação tabular e de gráficos

Aline Carneiro Damacena

Márcia do Rosário Brauns

Diagramação textual

Alberto Guedes da Fontoura Neto

Gerência de Documentação

Pesquisa e normalização documental

Aline Loureiro de Souza

Ana Raquel Gomes da Silva

Isabella Carolina do Nascimento Pinto

Lioara Mandoju

Nadia Bernuci dos Santos

Elaboração de quartas capas

Ana Raquel Gomes da Silva

Gerência de Gráfica

Ednalva Maia do Monte

Newton Malta de Souza Marques

Se o assunto é **Brasil**,
procure o **IBGE**.



/ibgecomunica



/ibgeoficial



/ibgeoficial



/ibgeoficial

www.ibge.gov.br 0800 721 8181

REDES E FLUXOS DO TERRITÓRIO

Ligações Aéreas

2019-2020

O projeto Redes e Fluxos do Território constitui uma linha de investigação que objetiva analisar os relacionamentos e as ligações entre as Cidades brasileiras, bem como a sua acessibilidade e a configuração espacial de suas trocas, quer de natureza material (pessoas, mercadorias, cargas), quer imaterial (informações, dinheiro, gestão).

Com esta publicação, o IBGE apresenta os resultados de sua mais recente investigação sobre o tema, que contempla, a exemplo da anterior, referida a 2010, os fluxos derivados do transporte aéreo, visando não só retratar a posição das Cidades brasileiras no sistema urbano nacional a partir desse modal, como também avaliar as suas acessibilidades sob a perspectiva dos custos tarifários, das opções de passagens voadas e dos tempos de viagens a partir daquelas com aeroportos, além de caracterizar o seu acesso por passageiros que precisam se deslocar de outras Cidades que não possuem serviço regular de transporte aéreo.

Nesta edição, vale destacar, em virtude da pandemia de COVID-19, optou-se por abordar as relações entre as Cidades brasileiras por meio do transporte aéreo em uma situação de “normalidade” operacional, utilizando-se para tal os dados de 2019, e indicar, ainda que preliminarmente, os impactos pandêmicos no setor com base nos dados de 2020. Nesse sentido, foram utilizadas três bases principais. A primeira reúne informações da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, cujos registros permitiram caracterizar a movimentação de passageiros e cargas e subsidia-

ram a análise da acessibilidade das Cidades, a partir dos dados sobre os voos diretos de cada aeroporto. A segunda, também da ANAC, contém os microdados das tarifas aéreas comercializadas, os quais possibilitaram caracterizar a acessibilidade das Cidades com aeroportos e definir um padrão geográfico de interação entre elas, tendo como referência a origem e o destino final das viagens. A terceira base, da Secretaria de Aviação Civil em parceria com o Laboratório de Transporte e Logística - LABTRANS, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, resulta do cruzamento de diversos dados oficiais com informações *big data* de deslocamento de celulares captadas por torres de transmissão de telefonia móvel, gerando, assim, uma matriz de origem-destino de todos os que se deslocaram para acessar aeroportos e do quantitativo dos que o fizeram, o que viabilizou a caracterização desse acesso por passageiros de outras Cidades, obtendo-se, adicionalmente, um perfil regional daquelas com aeroporto.

Dada a relação dos fluxos aéreos com a rede urbana, o conjunto dessas informações, além de propiciar a análise de um aspecto importante da realidade brasileira, oferece, ainda, insumos para a próxima edição da pesquisa Regiões de Influência das Cidades - REGIC, ao espelhar como a rede urbana se estrutura e operacionaliza as conexões entre Cidades.

A publicação, vastamente ilustrada com tabelas e mapas, também está acessível no portal do IBGE na Internet.

