

# Diálogos

Textos de Apoio Nº 03. Julho de 2020

## Texto para Discussão

### Índice de exposição ao Coronavírus em Angra dos Reis

**Michael Chetry (IEAR/UFF)<sup>1</sup>**

**Monika Richter (IEAR/UFF)<sup>2</sup>**

**Anderson Mululo Sato (IEAR/UFF)<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup> Grupo de Estudos da Baía da Ilha Grande, Instituto de Educação de Angra dos Reis, Universidade Federal Fluminense (GEBIG/IEAR/UFF). E-mail: [michaelchetry@id.uff.br](mailto:michaelchetry@id.uff.br)

<sup>2</sup> Grupo de Estudos da Baía da Ilha Grande, Instituto de Educação de Angra dos Reis, Universidade Federal Fluminense (GEBIG/IEAR/UFF); E-mail: [mrichter@id.uff.br](mailto:mrichter@id.uff.br)

<sup>3</sup> Grupo de Estudos em Desastres Sócio-Naturais, Instituto de Educação de Angra dos Reis, Universidade Federal Fluminense (GDEN/IEAR/UFF). E-mail: [andersonsato@id.uff.br](mailto:andersonsato@id.uff.br)

## Resumo

Este trabalho busca, por meio da elaboração de um índice sintético, mensurar o nível potencial de exposição ao novo coronavírus (SARS-CoV-2/COVID-19) pela população de Angra dos Reis nas diferentes localidades do município. O intuito desse trabalho é produzir informações para servir de subsídio aos gestores públicos na elaboração de políticas de combate à COVID-19 e, mais especificamente, identificar os locais onde a transmissão do vírus é potencialmente mais rápida e a população mais afetada. Desta forma, facilita-se o direcionamento de ações de prevenção e enfrentamento da pandemia, como o reforço de medidas de fiscalização e educativas sobre a importância do distanciamento social, utilização de máscaras de proteção individual, necessidade do isolamento domiciliar em casos suspeitos e confirmados, entre outros.

O índice foi criado a partir de três dimensões (condições urbanísticas, condições domiciliares e condições econômicas) que jogam um papel preponderante na propagação do coronavírus, cada uma delas sendo constituída de indicadores elaborados a partir dos dados do Censo demográfico 2010 do IBGE. Tanto a análise integrada como segmentada das diferentes dimensões podem ser úteis às ações do poder público, por isso todo o material produzido está disponível livremente<sup>4</sup> para download. Estes dados também poderão ser combinados com levantamentos já em curso pela Prefeitura Municipal de Angra dos Reis<sup>5</sup> e Monitoramento Costa Verde COVID-19/IEAR/UFF<sup>6</sup>, como o número absoluto e incidência de casos suspeitos e confirmados em cada localidade, devendo para isso superar alguns desafios metodológicos, como a compatibilização de diferentes recortes espaciais dos dados.

Os resultados indicam que quase a metade da população de Angra dos Reis vivem em setores de alto e muito alto potencial de exposição ao coronavírus, e que esses setores são principalmente localizados nos bairros populares e nos morros da cidade, indicando uma estreita relação com o processo de segregação socioespacial.

## Introdução

---

<sup>4</sup> Os dados e mapas do Índice de Exposição ao Coronavírus em Angra dos Reis e dos subíndices podem ser acessíveis através do link seguinte:

[https://drive.google.com/drive/folders/1\\_j6\\_xEIaP\\_BBkxvhpsgdz1bwmE2Pg6zP?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_j6_xEIaP_BBkxvhpsgdz1bwmE2Pg6zP?usp=sharing)

<sup>5</sup> <http://coronavirus.angra.rj.gov.br/>

<sup>6</sup> <http://iear.uff.br/coronavirus/monitoramento/>

Em 1º de julho de 2020, o Brasil é o segundo país com o maior número de casos e de mortes por COVID-19 em todo o mundo, sendo apenas ultrapassado pelos Estados Unidos (Worldometers, 2020)<sup>7</sup>. Embora os grandes centros urbanos concentrem a maioria dos casos, estudos realizados pela FIOCRUZ indicam a tendência da interiorização da pandemia de COVID-19 pelas cidades médias e pequenas (FIOCRUZ, 2020). Essa disseminação espacial do vírus é fortemente relacionada à estrutura da rede urbana brasileira, seguindo os eixos de comunicação aéreos e rodoviários que interligam as cidades entre elas. Assim, Angra dos Reis é nesse momento o município do Estado do Rio de Janeiro fora da Região Metropolitana com maior número de casos confirmados de COVID-19 (SSA/ERJ, 2020). Além de ser um polo regional, exercendo uma influência sobre toda a Costa Verde, Angra dos Reis possui empreendimentos industriais de grande porte (Brasfels, Usina Nuclear, TEBIG) e é fortemente conectada à metrópole do Rio de Janeiro pela rodovia BR-101, sendo estes elementos determinantes na dispersão do vírus.

Nesse contexto, é essencial elaborar informações e análises baseadas em dados científicos sobre a propagação da COVID-19 que possam contribuir para a elaboração e discussão de medidas e estratégias visando o enfrentamento da pandemia nas cidades médias como em Angra dos Reis. Alguns estudos sobre COVID-19 realizaram avaliações na escala municipal (ex. Fundação Perseu Abramo, 2020) e supra-municipais (ex. MAVÉ/FIOCRUZ et al., 2020). No entanto, não foram identificados estudos, até o presente momento, que tratem de análises infra-municipais (por localidade no município) em Angra dos Reis/RJ. Este trabalho poderá servir de referência para levantamentos similares em outros municípios brasileiros.

Nosso estudo tem como objetivo final realizar uma análise de risco à COVID-19 através a criação de um índice sintético, combinando indicadores de exposição à ameaça e de vulnerabilidade da população, como forma de orientar políticas públicas específicas de redução do risco de contágio e mortes por COVID-19 em Angra dos Reis. Neste documento preliminar, nos limitaremos à dimensão do potencial de exposição ao novo coronavírus. Em um primeiro momento, apresentamos a metodologia de construção do índice de exposição ao COVID-19 e, em seguida, os resultados do índice e de suas dimensões em Angra dos Reis, por meio de tabelas e mapas.

## **O Índice de exposição ao novo coronavírus (IE)**

---

<sup>7</sup> <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Acesso em 01/07/2020.

### Criação do índice de exposição

O índice de exposição (IE) busca estimar o nível potencial de exposição da população de Angra dos Reis ao novo coronavírus de acordo com sua localização no espaço urbano e características sócio-econômicas de modo a ranqueá-las visando apoiar a atuação dos órgãos municipais.

A criação desse índice se justifica: (i) pela necessidade de produzir e disponibilizar informações para ajudar na tomada de decisão, tanto por parte da população quanto dos gestores locais, sobre as medidas para enfrentar a pandemia; (ii) pela ausência, ao nosso conhecimento, da existência de um índice de exposição a escala inframunicipal.

A construção do IE toma como referência experiências anteriores de produção de índices sintéticos, em particular o Índice de Bem-Estar Urbano – IBEU (Observatório das Metrôpoles), que busca caracterizar as desigualdades de condições de vida no meio urbano (RIBEIRO, RIBEIRO, 2013), o Índice de Vulnerabilidade Social – IVS (IPEA) que visa identificar as situações de exclusão e vulnerabilidade social no território brasileiro (IPEA, 2015) e, mais recentemente, o Índice de Vulnerabilidade Municipal ao Alastramento do Coronavírus – IVC que procura avaliar a vulnerabilidade dos municípios brasileiros ao Coronavirus (FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO, 2020). Todos esses índices, como muitos outros índices sintéticos, se inspiram da metodologia de construção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da Organização das Nações Unidas (ONU).

O índice de exposição é construído a partir dos dados do Censo demográfico 2010 do IBGE proveniente da base do universo e divulgados ao nível dos setores censitários. Justifica-se o uso desta fonte de dados pelo fato de ser, no caso de município de porte médio como Angra dos Reis, a única base disponibilizando dados em escala suficientemente detalhada para permitir uma análise relevante ao nível infra-municipal, sendo ciente da defasagem temporal de dez anos.

### Dimensões da exposição

O IE é composto por 3 dimensões: as condições urbanísticas, as condições domiciliares e as condições econômicas. Essas dimensões foram selecionadas pois demonstram o grau de exposição da população de um setor da cidade à propagação do coronavírus. Cabe ressaltar que opção pelo uso dos dados do censo demográfico disponibilizados ao nível dos setores censitários, pelas razões

evocadas acima, reduziu significativamente a quantidade de informações disponíveis que poderiam qualificar melhor as dimensões da exposição e até capturar outras dimensões. Por outro lado, a opção pelo uso dos recortes espaciais dos setores censitários trouxe ganhos na resolução espacial, possibilitando um maior detalhamento das variações do IE nas diferentes localidades do município. Também, outros fatores conhecidos por favorecer a propagação do vírus (o acesso a água para higienizar as mãos por exemplo) foram descartados com base de estudos anteriores sobre Angra dos Reis que mostram que essas situações são geograficamente pouco diferenciadas no município (ex. Chetry e Vieira, 2018; Vieira, 2019) segundo os dados disponíveis no Censo IBGE 2010.

O primeiro indicador se refere às condições urbanísticas dos setores. Os mecanismos de transmissão do coronavírus se dão pelo contato físico e/ou proximidade entre os indivíduos. Portanto, este estudo tem como premissa que quanto maior for a densidade populacional a exposição potencial ao coronavírus é aumentada. Como indicador do grau de adensamento populacional dos diferentes setores de uma cidade, foi escolhido a densidade demográfica que corresponde ao número de pessoas residindo por km<sup>2</sup>. A densidade populacional foi calculada dividindo a população do setor censitário pela área ocupada, assumindo como critério de área ocupada as áreas urbanas e áreas antrópicas do mapa de uso e cobertura do solo da região hidrográfica da Baía da Ilha Grande (RH I) obtido do portal de dados geoespaciais do INEA (GEOINEA).<sup>8</sup> Trata-se de mapa temático na escala 1:25.000 referente ao ano de 2012, refinando assim o cálculo da densidade demográfica.

Nessa mesma perspectiva, o segundo indicador remete também ao aspecto da proximidade física entre as pessoas, mas dentro das suas residências, procurando avaliar o nível de adensamento dos domicílios. Além do risco de contágio aumentar com o número de pessoas que coabitam em numa mesma moradia, a falta de espaço é um fator que dificulta o isolamento social como também o isolamento domiciliar em caso de contaminação confirmada ou suspeita. Considerando os limites das variáveis disponibilizadas no censo demográfico na escala dos setores censitários, selecionamos como indicador da densidade domiciliar o número médio de moradores por banheiro. Entende-se que este parâmetro (número médio de moradores por banheiro) expressa melhor as condições de adensamento domiciliar que o número de moradores por domicílio, pois existem

---

<sup>8</sup> <https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=447411399ca74299938af4fbf78e1a51&embed>

expressivas diferenças na estrutura de domicílios em áreas de alto padrão de renda em relação aos locais de baixa renda.

Enfim, o último indicador se refere às condições econômicas. O pressuposto é a necessidade, principalmente para as pessoas de baixa renda, de sair de casa na busca dos seus meios de subsistência, seja exercendo uma atividade formal ou informal, seja na busca de subsídios financeiros, alimentares e/ou materiais, aumentando assim a exposição potencial ao vírus. Dentro das possibilidades das informações disponibilizadas pelo censo, o indicador selecionado para caracterizar essa dimensão é a proporção dos domicílios com rendimento domiciliar per capita até meio salário mínimo, sendo este também um critério econômico adotado pelo governo federal para a concessão de auxílio emergencial.

Essas três dimensões (condições urbanísticas, domiciliares e econômicas) vão na mesma direção e se acumulam para determinar o potencial de exposição da população ao novo coronavírus de acordo com sua localização na cidade.

### Construção do IE

Para a elaboração do índice, os valores de cada indicador foram normalizados como é o caso da maioria dos índices sintéticos. Neste estudo os valores são compreendidos numa escala de 0 (zero) a 100 (cem), onde zero representa a melhor situação e 100 a pior situação frente ao potencial de exposição.

Alguns setores censitários foram excluídos da análise, pois apresentavam um ou mais enquadramentos nos critérios de exclusão adotados, sendo eles: (1) ausência de dados para cálculo dos indicadores; (2) valor do indicador muito distante da distribuição média; (3) setores censitários que não apresentaram sobreposição com as áreas urbanas ou com sobreposição foi inferior a 0,003 km<sup>2</sup>; (4) setores rurais e urbanos nos quais não foram identificadas visualmente ocupações residenciais; e (5) ocupação em ilhotas. De um total de 265 setores censitários foram excluídos da análise 30 setores, que totalizavam apenas 1,5% da população do município.

Finalmente, o índice de exposição foi calculado a partir da média aritmética dos indicadores. Dessa forma, cada indicador tem o mesmo peso considerando sua igual importância na explicitação do potencial de exposição.

Os resultados foram agregados em 5 classes obtidas pelo método das quebras naturais (Jenks) que visa produzir classes homogêneas ao minimizar a variância intra-classe e maximizar a variância inter-classe. Cada classe representa um nível de exposição: muito baixa, baixa exposição, média, alta, e muito alta.

A Tabela 1 a sintetiza as informações para a construção do indicador.

**Tabela 1: Dimensões e indicadores do índice de exposição**

Dimensão	Indicador	Peso
<i>Condições urbanísticas</i>	Densidade demográfica: número de pessoas por km <sup>2</sup>	1
<i>Condições domiciliares</i>	Número de moradores por banheiro	1
<i>Condições econômicas</i>	Porcentagem dos domicílios particulares com rendimento domiciliar per capita até meio salário mínimo	1

## Resultados

### Índice de exposição (IE)

Conforme a Tabela 2, quase a metade do território e da população de Angra dos Reis se encontram nas faixas de maior exposição à COVID-19: 40 % dos setores censitários do município considerados na análise, equivalente a 46,5 % da população, apresentam um nível de exposição alta ou muito alta. Em particular, mais de 20 mil habitantes (13,4%) vivem em áreas de muito alta exposição. Esses setores de alta e muito alta exposição se caracterizam por uma densidade populacional elevada, bem acima da média do município (12.972 hab./km<sup>2</sup> contra 9.000 hab./km<sup>2</sup>), e uma proporção de domicílios com renda abaixo de meio salário mínimo também claramente superior à observada para o município (32,8% e até 40,4% para os setores de muito alta exposição contra 23,3% para a média do município).

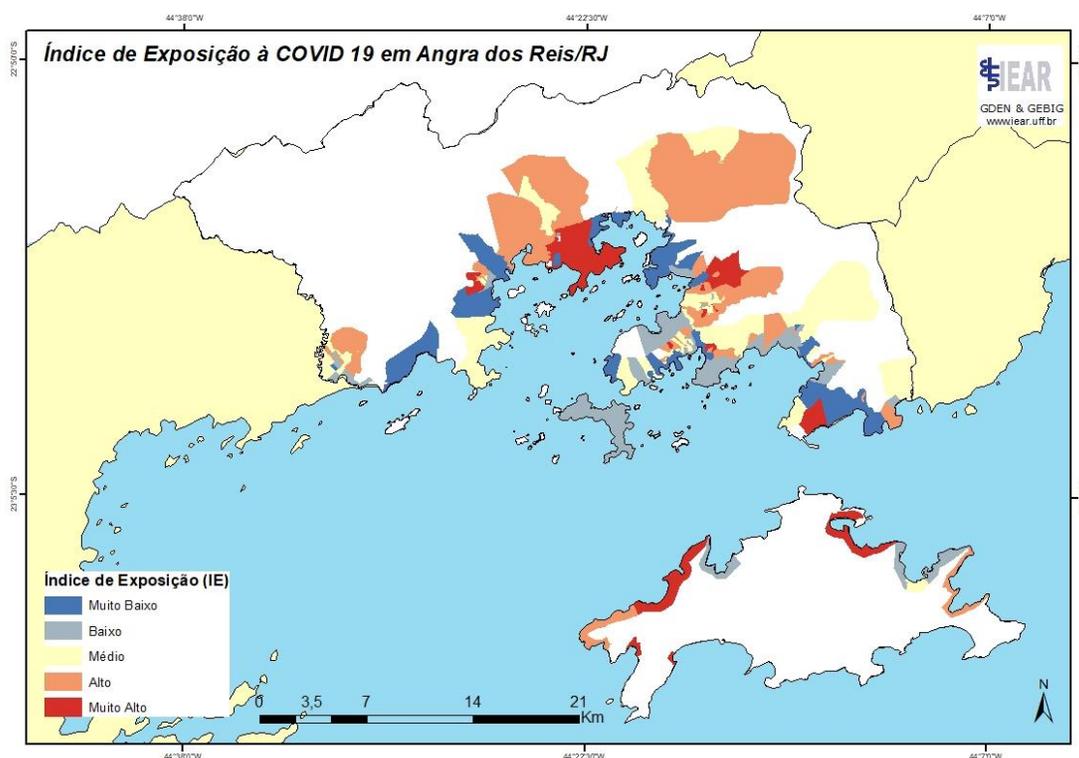
**Tabela 2: Distribuição dos setores censitários e da população de Angra dos Reis por nível de exposição**

<b>Exposição</b>	<b>Setor censitário</b>		<b>População</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Muito Baixa	32	13,6%	15 793	9,5%
Baixa	43	18,3%	24 056	14,5%
Média	65	27,7%	49 162	29,5%
Alta	66	28,1%	55 070	33,1%
Muito Alta	29	12,3%	22 367	13,4%
<b>TOTAL</b>	<b>235</b>	<b>100,0%</b>	<b>166 448</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

Em situação intermediária, encontram-se 65 setores censitários com uma população de 50 mil habitantes. Por outro lado, 75 setores censitários apresentam um nível de exposição baixo ou muito baixo, o que corresponde a menos de um terço do total de setores do município e um quarto da população do município. Mais especificamente, as áreas de muito baixa exposição reúnem apenas 10% da população do município. Esses setores apresentam globalmente uma densidade populacional baixa, um pouco mais da metade da média municipal (4.642 hab./km<sup>2</sup> contra 9.000 hab./km<sup>2</sup> para a média do município), e uma proporção de domicílios de baixa renda significativamente inferior a média do município (11,7% contra 23,3%), e até nula para alguns.

A cartografia do índice de exposição mostra a distribuição espacial do nível de exposição ao novo coronavírus e permite identificar os setores em que a circulação do vírus poderia potencialmente infectar uma maior proporção da população (Figura 1). Nessa perspectiva, o setor mais exposto é Sapinhatuba II (Monte Castelo) seguido do Provetá, enquanto o Porto Frade é o menos exposto.



**Figura 1: Índice de exposição à COVID-19 em Angra dos Reis**

Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

Os setores com nível de exposição alto ou muito alto são em maioria localizados na Grande Japuiba (Japuiba, Aeroporto, Areal, Campo Belo, Nova Angra, Belém) e nas áreas de morros (morros do Centro, Sapinhatuba, Lambicada). Os outros setores são concentrados no Bracuí (Bracuí, Itinga e Ilha Comprida), Parque Mambucaba, Frade, assim que no Camorim, na Monsuaba e algumas enseadas na Ilha Grande (Provetá, Aventureiro, Enseada das Estrelas, Longa e Araçatiba). Mais da metade dos setores de alta e muito alta exposição ao coronavírus são classificados como “aglomerados subnormais”<sup>9</sup> pelo IBGE.

Já os setores de baixa ou muito baixa exposição são principalmente localizados na região central do município (Parque Palmeiras; Marinas; Estrada do Contorno, Colégio Naval), na Jacuecanga

<sup>9</sup> Categorização utilizada pelo IBGE para designar as favelas. Conjunto constituído por no mínimo 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) dispostos em geral, de forma desordenada e densa, e carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais. Ressalta-se que essa definição da favela pelo IBGE encontra várias críticas tanto metodológicas como conceituais.

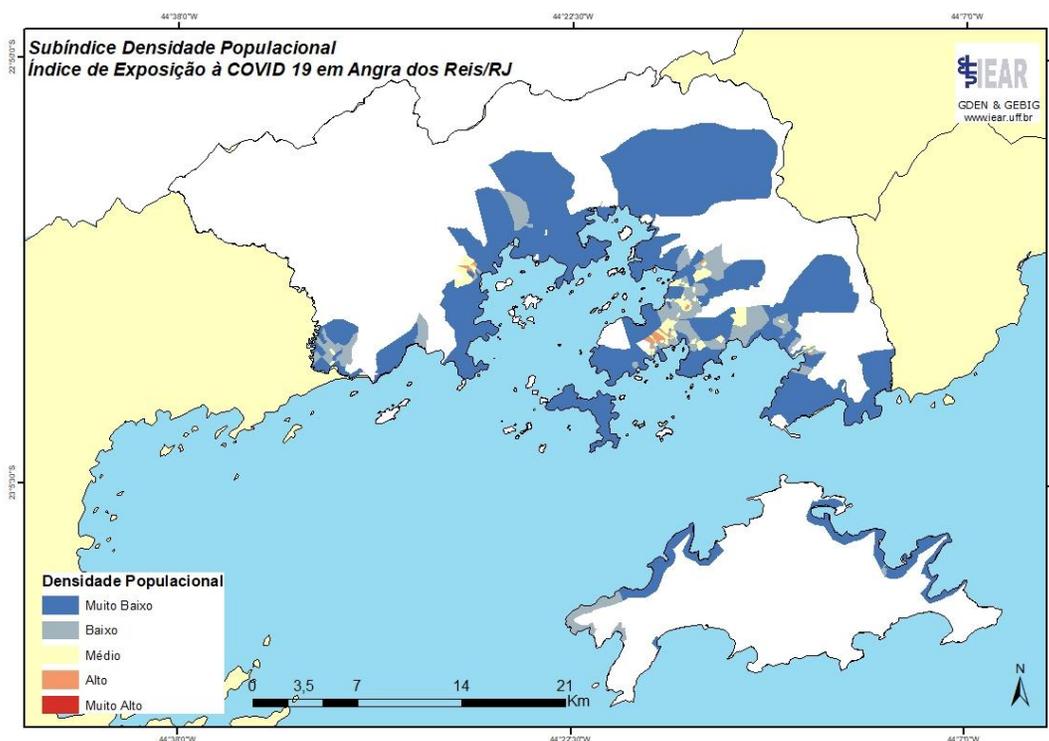
(Verolme), na Biscaia, no Pontal e nos condomínios residenciais fechados (Praia Brava, Praia do Jardim, Porto Frade, entre outros).

De forma geral, a distribuição espacial das áreas segundo seu grau de exposição à COVID-19 ressalta a configuração geográfica particular do município de Angra dos Reis: na sua parte continental ele é composto por núcleos isolados ao longo do litoral que formam centralidades distintas, cada uma marcada por uma forte segregação (condomínio de luxo ou turísticos vs. morros e/ou aglomerados subnormais). Um dos reflexos dessa configuração geográfica se lê na localização de setores com alto nível de exposição, que se encontram em todas as localidades do município e onde eles coexistem com setores pouco expostos, muitas vezes separados pela BR-101, conhecida por jogar o papel de divisão entre o beira-mar abastado e o interior popular.

Afim de especificar esses resultados é importante analisar agora cada dimensão compondo o índice de exposição.

### As dimensões do IE

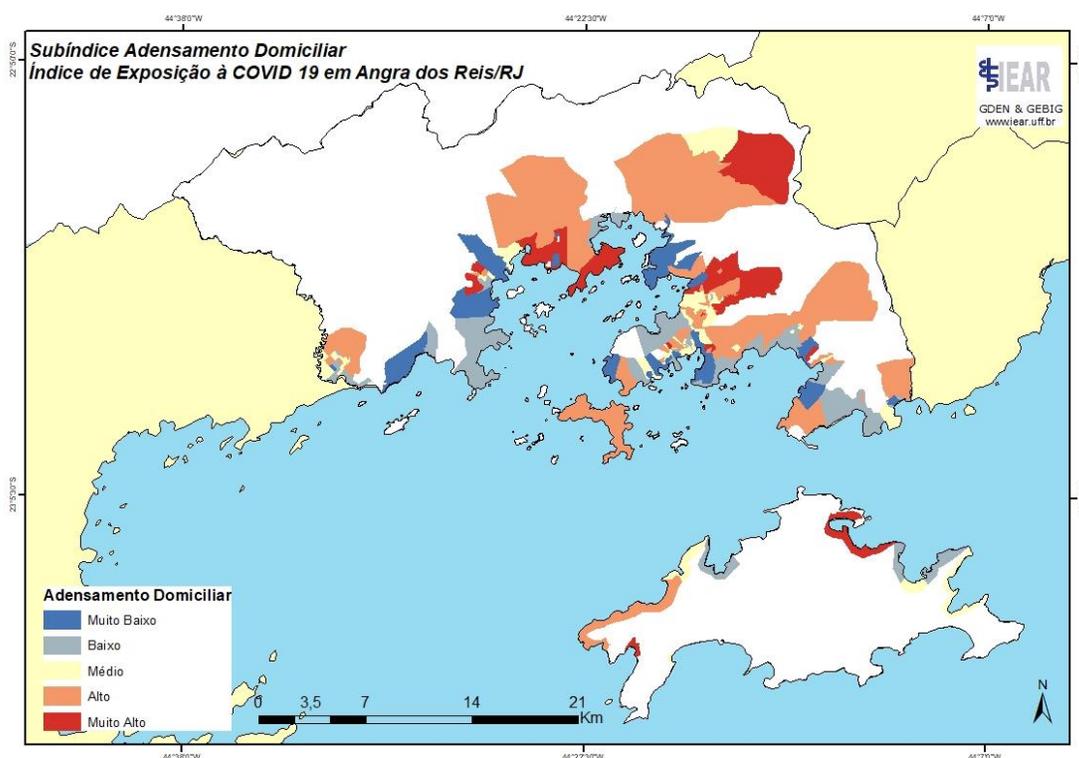
**Figura 2: Subíndice de densidade populacional**



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

De forma geral, o mapa do subíndice da densidade demográfica mostra que a maioria dos setores censitários do município apresenta um nível muito baixo de densidade de população (Figura 2). Todavia, é possível identificar cinco zonas em que se concentram os setores com um índice alto ou muito alto de densidade populacional: Frade, Japuíba (Areal, Parque Belém, Campo Belo), Centro, Camorim e Monsuaba. Cabe destacar a situação dos morros da área central que apresentam as maiores densidades do município.

**Figura 3: Subíndice de densidade domiciliar**

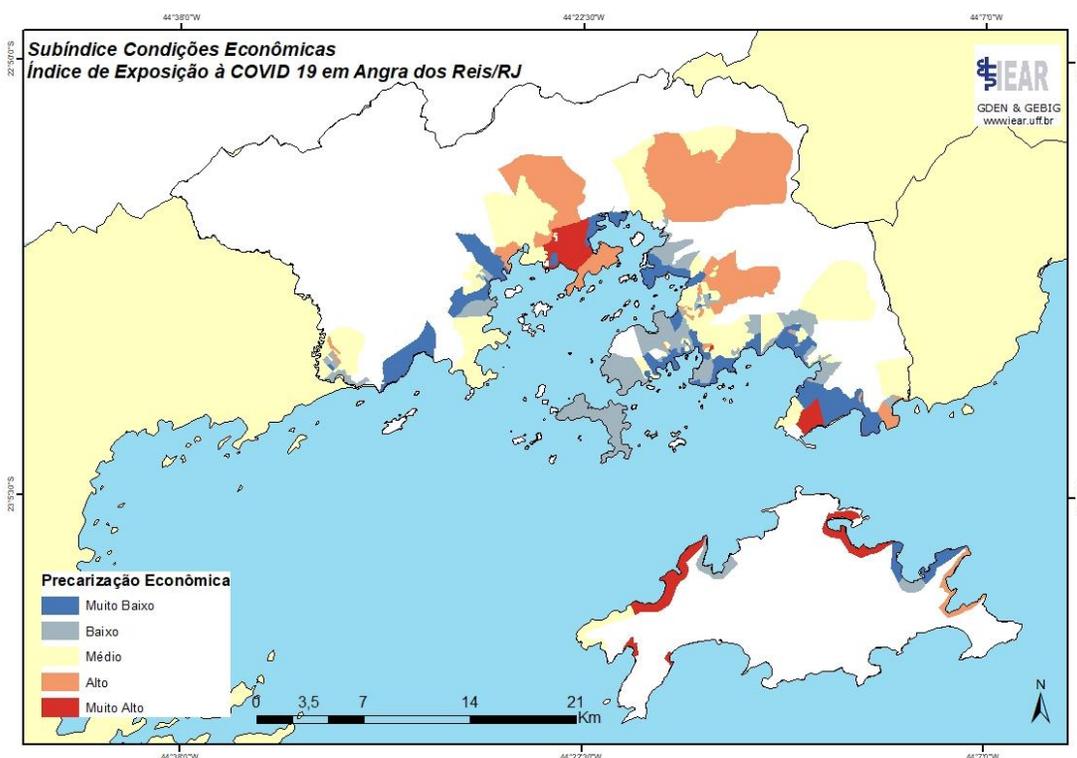


Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

O subíndice referente à densidade domiciliar expressa a heterogeneidade das condições habitacionais do município e relaciona-se ao adensamento domiciliar (Figura 3). Os setores com maior densidade de ocupantes por domicílio (isto é o maior número de moradores por banheiro) são localizados no Parque Mambucaba, Frade, Bracuí, Japuíba (Banqueta, Parque Belém, Campo Belo), e nas áreas de morros (morros do Centro, Sapinhatuba, Lambicada). Também, encontra-se setores com alta densidade domiciliar na Ilha Grande (Enseada das Estrelas e Provetá).

Por outro lado, os setores menos expostos do ponto de vista do adensamento dos domicílios são concentrados na área central do município (Parque das Palmeiras, Praia do Jardim, Estrada do Contorno) e ao longo do litoral, na faixa localizada entre o mar e a BR-101.

**Figura 4: Subíndice de capital econômico**



Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

Enfim, a Figura 4 apresenta a última dimensão do índice de exposição, que remete à precariedade econômica. O mapa ilustra a forte segregação espacial dentro do município, com alguns setores sem nenhum domicílio com renda per capita inferior a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo (SM) e outros em que mais a maioria dos domicílios enquadram-se nesta condição. Assim, os setores com a população mais vulnerável economicamente se localizam na Ilha Grande (Provetá, Aventureiro, Longa, Araçatiba e Enseada das Estrelas), Bracuí, Maciéis, Sapinhatuba II (Monte Castelo), Japuiba (Parque Belém, Campo Belo, Areal) e, em menor medida, Frade e Parque Mambucaba. Ao outro extremo, os setores com os domicílios menos vulneráveis se concentram nos condomínios residenciais localizados no litoral (Praia Brava, Porto Frade, Porto Galo, Vila Petrobrás), e nos bairros como o Pontal, Parque Palmeiras, Itanema, Colégio Naval, entre outros. Cabe notar que os

morros do Centro, que apresentam globalmente uma alta exposição à COVID-19, não se destacam nessa dimensão do índice.

### **Comentários finais**

O índice de exposição ao coronavírus demonstra assim sua relevância ao permitir identificar e localizar as populações e os territórios do município de Angra dos Reis que potencialmente conjugam condições mais favoráveis à expansão da epidemia. Desse ponto de vista, quase metade da população da cidade vivem em setores de alta e muita alta exposição. A distribuição geográfica desses setores retrata as fortes desigualdades sociais e a intensa segregação espacial que se inscrevem na cidade. De fato, as áreas as mais expostas, isto é onde a circulação do vírus é potencialmente maior, são concentrados nos bairros populares (Japuíba, Frade, Bracuí, Parque Mambucaba para os principais) e nos morros do município (em particular Sapinhatuba II e os morros do Centro). Por outro lado, os setores menos expostos correspondem aos bairros abastados da área central e aos condomínios residenciais disseminados ao longo do litoral. Neste cenário, cabe também destacar a situação da Ilha Grande, cujo isolamento geográfico não a resguarda de uma forte exposição ao coronavírus e o acometimento de sua população à COVID-19 (o que está sendo corroborado pelos últimos dados sobre a evolução da epidemia no município). Assim, o grau de exposição da população de Angra dos Reis expressa claramente a precariedade das condições habitacionais e econômicas dos seus habitantes.

Portanto, tendo em conta esses primeiros resultados, torna-se importante dirigir as medidas de combate à COVID-19 (detecção e isolamento de casos, prevenção, fiscalização, educação, etc.) em prioridade nas áreas de alta e muito alta exposição de Angra dos Reis, conjugada com o acompanhamento epidemiológico do número absoluto e relativo (incidência) de casos suspeitos e confirmados, no intuito de reduzir o espalhamento do vírus e proteger as populações mais vulneráveis.

### **Referências**

CHETRY, M., VIEIRA, L. Atlas de Angra dos Reis - Aspectos gerais. Angra dos Reis: GEBIG, 2018.

---

FIOCRUZ. Tendências atuais da pandemia de Covid-19: Interiorização e aceleração da transmissão em alguns estados. Nota técnica do MonitoraCovid19, 28 abril 2020. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2020.

FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO. Vulnerabilidade das cidades brasileiras ao coronavírus. São Paulo: FPA, 2020.

IBGE. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPEA. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Brasília: IPEA, 2015.

RIBEIRO, L. C., RIBEIRO, M.G (org.). Índice de Bem Estar Urbano. Rio de Janeiro: Letra Capital 2013.

VIEIRA, L. A água e o espaço urbano: desigualdades de acesso no bairro de Jacuecanga – Angra dos Reis / RJ. Trabalho de Conclusão de Curso. Licenciatura em Geografia. Universidade Federal Fluminense, Angra dos Reis, 2019.