

O Índice de Vulnerabilidade COVID-19 (IVC19)

O Índice de Vulnerabilidade COVID-19 (IVC19), foi baseado na metodologia do Índice de Entorno (I.E) que consiste em uma escala de infraestruturas presentes nos setores censitários (SC's) delimitados pelo IBGE (Ranieri & Begalli, 2016). Essa escala pode revelar a ausência ou presença de políticas públicas específicas, e consequentemente a vulnerabilidade socioeconômica de um fragmento populacional. Para avaliar o grau de vulnerabilidade ao COVID-19 foram consideradas 2 contextos, baseados em variáveis diferentes para zonas rurais e urbanas, e posteriormente agregadas na escala de bairro, sendo elas:

Para áreas urbanas foram usadas as 10 variáveis de entorno (Identificação do logradouro; iluminação pública; pavimentação; calçada; meio-fio/guia; bueiro/boca de lobo; rampa para cadeirante; arborização; não existência de esgoto a céu aberto; não existência de lixo acumulado nos logradouros), além de domicílios com banheiro, água, e com mais de 2 pessoas por dormitório, ambos dados do IBGE¹ (tabela 1). **Para áreas rurais** foram usadas as 2 variáveis de entorno (não existência de esgoto a céu aberto; não existência de lixo acumulado nos logradouros), além de domicílios com banheiro, água, e com mais de 2 pessoas por dormitório. Com isso, as variáveis do IVC19 podem variar de 0 à 13 para áreas urbanas, e de 0 à 5 para áreas rurais - onde 0 seria a pior escala de vulnerabilidade relacionada a COVID-19, e 5 ou 13 a melhor condição.

Tabela 1: Variáveis das condições de vulnerabilidade (IVC19) segundo o Censo de 2010

Código ou Cálculo para a variável	Descrição	Urbana/Rural
E1_1063	Existe identificação do logradouro	Urbano
E1_1065	Existe iluminação pública	Urbano
E1_1067	Existe pavimentação	Urbano
E1_1069	Existe calçada	Urbano
E1_1071	Existe meio-fio/guia	Urbano
E1_1073	Existe bueiro/boca de lobo	Urbano
E1_1075	Existe rampa para cadeirante	Urbano
E1_1077	Existe arborização	Urbano
E1_1080	Não existe esgoto a céu aberto	Rural/Urbano

¹ A ausência de informação pode ser justificada pelo termo de confidencialidade do IBGE em locais de baixa densidade demográfica.

E1_1082	Não existe lixo acumulado nos logradouros	Rural/Urbano
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário (V016) / Total de Domicílios particulares permanentes (V02)	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	Rural/Urbano
Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral (V012) / Total de Domicílios particulares permanentes (V02)	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral	Rural/Urbano
Domicílios permanentes com mais de 2 pessoas por dormitório (Variáveis de V052 a V059) / Total de Domicílios particulares permanentes (V02)	Domicílios permanentes com mais de 2 pessoas por dormitório	Rural/Urbano

Fonte: IBGE, 2010.

Para a definição do que seria considerado como variável existente ou inexistente aplicou-se a lógica da maioria simples, utilizando a “regra de três” para gerar o dado correspondente ao número de domicílios e a variável da característica desejada. Deste modo foi obtido um número de 0 a 100 para cada bairro, relativo à porcentagem da existência de determinada característica. O valor obtido foi transcrito de forma binária (sendo 0 = inexistência da característica e 1 = existência da característica), considerando que um valor superior a 50% seria interpretado como existência. Quanto mais próximo de 1, menos vulnerável o bairro será.

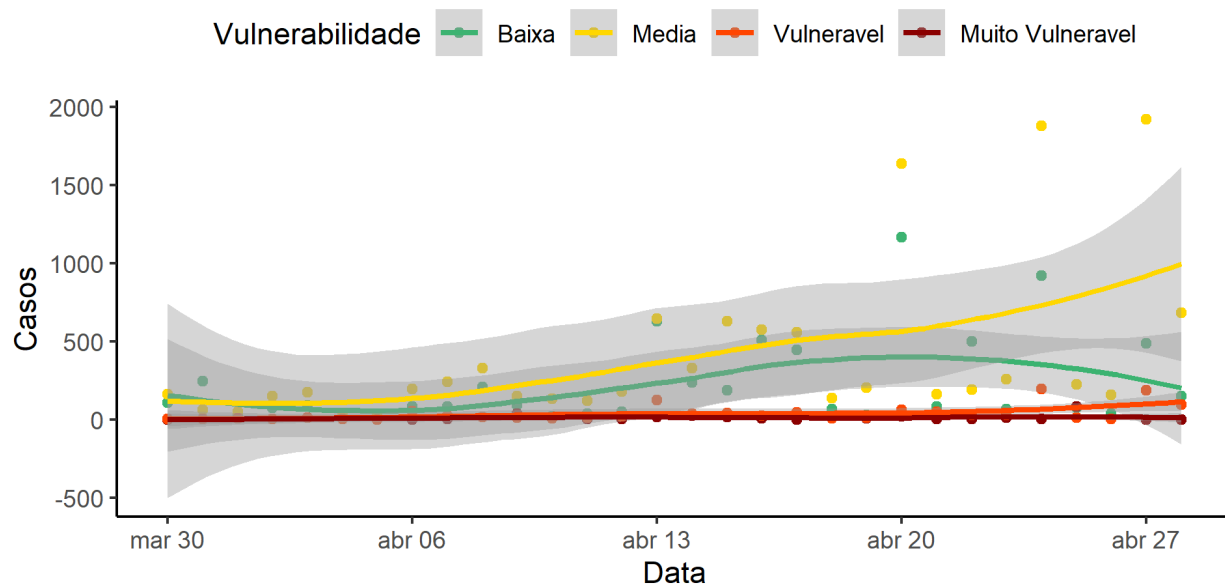
Cada uma das variáveis que compõem o índice foram escolhidas a fim de avaliar a presença de políticas públicas básicas nos territórios, de modo traduzir os níveis de desigualdade em um nível mais amplo. Entendemos que características do domicílio, como abastecimento de água da rede geral, quantidade de pessoas por dormitório e presença de sanitário de uso exclusivo do domicílio, bem como de seu entorno, tal como a existência de iluminação pública e pavimentação, são elementos imprescindíveis para garantir a acuracidade do índice de vulnerabilidade.

Estudo de Caso: Rio de Janeiro

Utilizando as bases do Data Rio (2020) e do Censo (IBGE, 2010), foi possível desenvolver uma análise da distribuição de contaminados e mortos pela COVID-19 no município do Rio de Janeiro para cada uma das escalas do IVC19.

Casos COVID-19 no Rio de Janeiro (RJ)

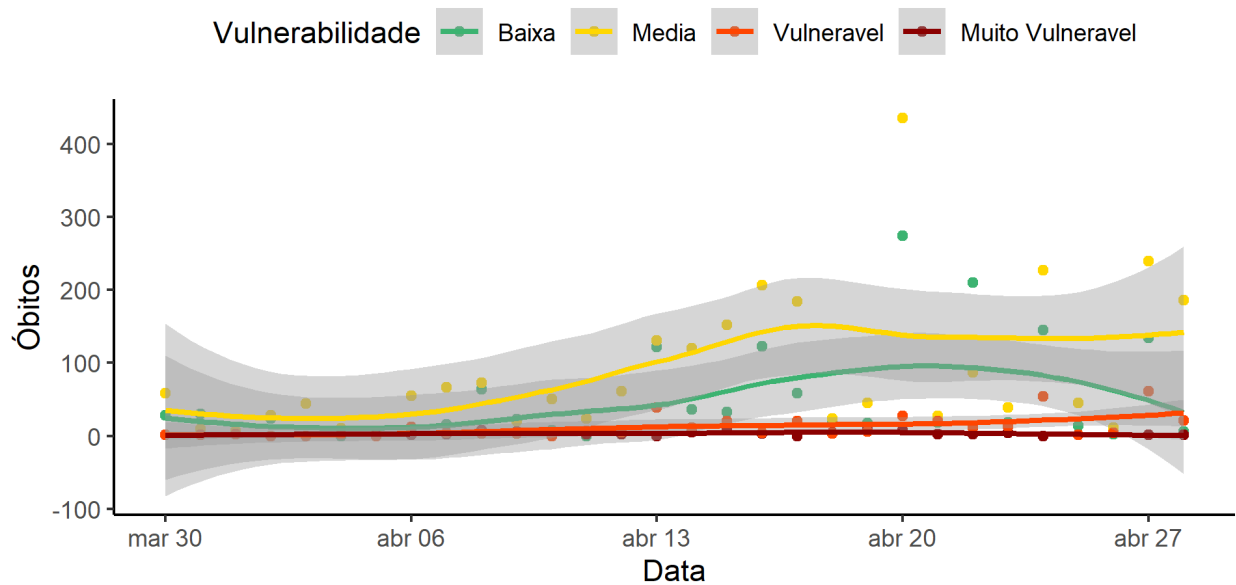
Bairros agrupados por Índice de Vulnerabilidade ao Covid-19



Fonte: Data Rio - Instituto Pereira Passos, IBGE (2010)

Óbitos COVID-19 no Rio de Janeiro (RJ)

Bairros agrupados por Índice de Vulnerabilidade ao Covid-19

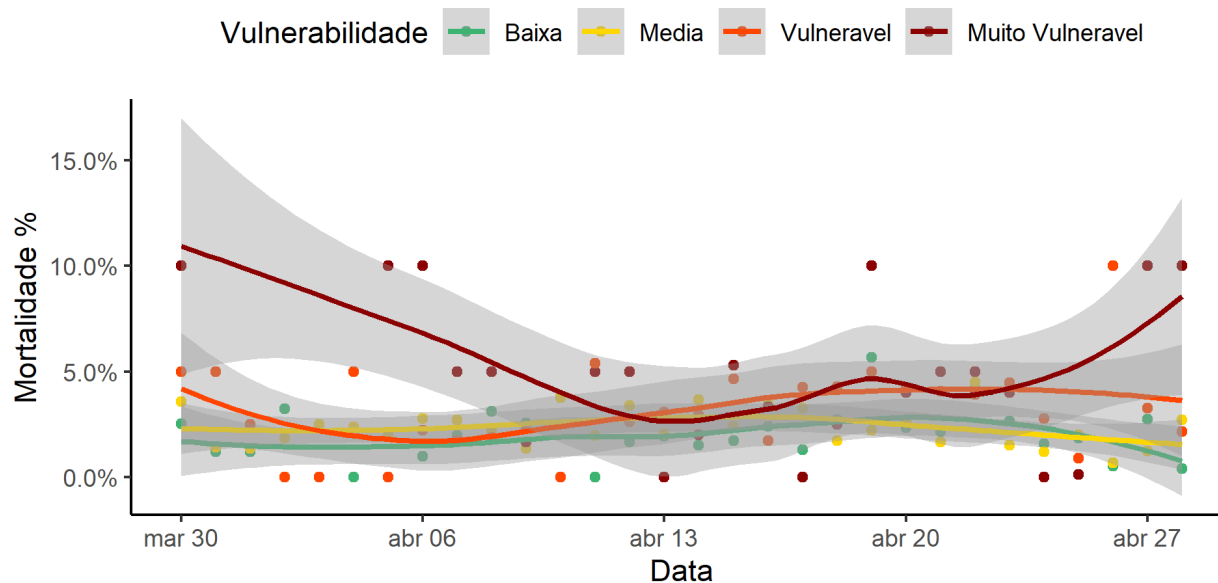


Fonte: Data Rio - Instituto Pereira Passos, IBGE (2010)

Ao analisarmos os números de contaminados e mortos para cada uma das faixas do índice, é possível observar que o vírus atingiu no primeiro momento o grupo menos vulnerável, que se concentra nos bairros onde o poder aquisitivo é maior, e avançou para as regiões mais vulneráveis do Rio de Janeiro, onde habitam uma considerável parcela dos trabalhadores essenciais.

Mortalidade COVID-19 no Rio de Janeiro (RJ)

Bairros agrupados por Índice de Vulnerabilidade ao Covid-19



Fonte: Data Rio - Instituto Pereira Passos, IBGE (2010)

Há uma menor incidência de contaminados e mortos nas faixas de média e baixa vulnerabilidade a COVID-19, ao passo que a taxa de mortalidade da parcela vulnerável e muito vulnerável a doença é mais alta. Há uma diferença significativa entre índices de mortalidade de bairros cuja a vulnerabilidade foi considerada baixa (Média = 0.16) e os índices dos bairros considerados vulneráveis ou muito vulneráveis, (Média = 0.36); $t = -2.70$, $p\text{-valor} = 0.01$.

Podemos presumir que há uma maior realização de testes para a população menos vulnerável, e que isso não se repete para o grupo mais vulnerável. Esse fato estaria elevando o número de subnotificações nessas localidades. Além disso, a diferença significativa na taxa de mortalidade entre os grupos permite inferir que os pacientes mais vulneráveis à doença são encaminhados ao pronto-atendimento em um estágio mais grave da doença, ou ainda, são testados apenas após virem a óbito.

Escala de Vulnerabilidade aplicada ao IVC19

Para definir as faixas de vulnerabilidade, aplicamos as mesmas variáveis, do IVC19 de zonas urbanas, aos 162 bairros do Rio de Janeiro. Com isso, temos que Grumari (0,28), juntamente com Mangureira (0,30) e Rocinha (0,31), são os três bairros com menor índice, de modo que foram classificados como muito vulneráveis ao Covid-19. Ao passo que Gamboa (0,61) e Santa Cruz (0,64) foram classificados como vulneráveis, Bangu (0,75) e São Conrado como médio, e por fim, Copacabana (0,88) e Ipanema (0,89) como pouco vulneráveis.

Com isso, chegamos nas 4 faixas de vulnerabilidade detalhados nas tabelas e histograma a seguir (tabela 2 e 3).

Tabela 2: Faixas semaforicas do IVC

Pontuação	Indicativo	Cor
acima de 0.8	Pouco Vulnerável	Verde
0.65 a 0.8	Vulnerabilidade Média	Amarela
0.5 a 0.65	Vulnerável	Laranja
abaixo de 0.5	Muito Vulnerável	Vermelho

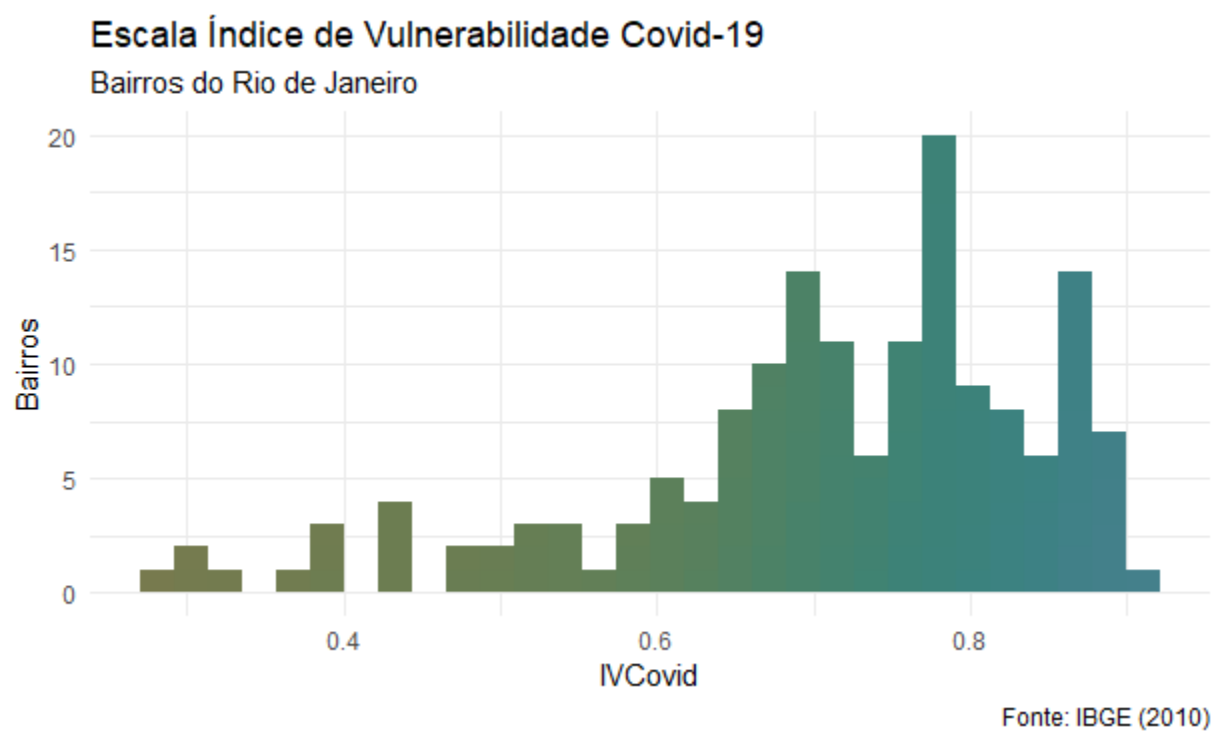


Tabela 3: IVC19 aplicado aos bairros do município do Rio de Janeiro

Bairro	IVCovid	Classificação IVCovid	IDH	Classificação IDH	Densidade (hab./km²)
Campo dos Afonsos	0,91	Pouco Vulnerável	0,89	Muito Alto	420
Ipanema	0,89	Pouco Vulnerável	0,94	Muito Alto	13.856
Leblon	0,89	Pouco Vulnerável	0,94	Muito Alto	21.385
Lagoa	0,89	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	4.148
Copacabana	0,88	Pouco Vulnerável	0,94	Muito Alto	35.698
Flamengo	0,88	Pouco Vulnerável	0,96	Muito Alto	30.398
Zumbi	0,88	Pouco Vulnerável	0,65	Médio	12.513
Todos os Santos	0,88	Pouco Vulnerável	0,90	Muito Alto	24.338
Vista Alegre	0,88	Pouco Vulnerável	0,70	Alto	16.735
Ribeira	0,88	Pouco Vulnerável	0,88	Muito Alto	4.093
Moneró	0,87	Pouco Vulnerável	0,88	Muito Alto	12.441
Vila da Penha	0,87	Pouco Vulnerável	0,89	Muito Alto	17.737

Praça da Bandeira	0,87	Pouco Vulnerável	0,91	Muito Alto	12.032
Glória	0,86	Pouco Vulnerável	0,91	Muito Alto	8.474
Barra da Tijuca	0,86	Pouco Vulnerável	0,94	Muito Alto	2.823
Maracanã	0,86	Pouco Vulnerável	0,94	Muito Alto	15.148
Abolição	0,86	Pouco Vulnerável	0,84	Muito Alto	18.425
Laranjeiras	0,86	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	18.269
Méier	0,86	Pouco Vulnerável	0,89	Muito Alto	20.166
Maria da Graça	0,86	Pouco Vulnerável	0,76	Alto	9.663
Humaitá	0,86	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	12.599
Jardim Botânico	0,86	Pouco Vulnerável	0,91	Muito Alto	6.697
Jardim Guanabara	0,85	Pouco Vulnerável	0,93	Muito Alto	10.048
Riachuelo	0,85	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	13.633
Parque Anchieta	0,85	Pouco Vulnerável	0,71	Alto	6.711

Cachambi	0,84	Pouco Vulnerável	0,84	Muito Alto	18.850
Cocotá	0,84	Pouco Vulnerável	0,84	Muito Alto	9.951
Botafogo	0,83	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	17.273
Leme	0,83	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	15.144
Rocha	0,83	Pouco Vulnerável	0,86	Muito Alto	6.683
Catete	0,83	Pouco Vulnerável	0,87	Muito Alto	35.325
Praia da Bandeira	0,83	Pouco Vulnerável	0,84	Muito Alto	15.677
Brás de Pina	0,82	Pouco Vulnerável	0,65	Médio	16.814
Irajá	0,82	Pouco Vulnerável	0,81	Muito Alto	12.889
Gávea	0,82	Pouco Vulnerável	0,95	Muito Alto	6.204
Rocha Miranda	0,82	Pouco Vulnerável	0,75	Alto	15.307
Centro	0,81	Pouco Vulnerável	0,86	Muito Alto	5.448
Ramos	0,81	Pouco Vulnerável	0,84	Muito Alto	14.602

Bento Ribeiro	0,81	Pouco Vulnerável	0,85	Muito Alto	14.387
Encantado	0,80	Média	0,84	Muito Alto	14.169
Engenho de Dentro	0,80	Média	0,88	Muito Alto	11.616
Joá	0,80	Média	0,92	Muito Alto	484
Vila Kosmos	0,79	Média	0,79	Alto	12.028
Pilares	0,79	Média	0,64	Médio	14.839
Jardim América	0,79	Média	0,65	Médio	12.779
Pechincha	0,79	Média	0,89	Muito Alto	12.261
Grajaú	0,79	Média	0,92	Muito Alto	6.738
Vila Valqueire	0,79	Média	0,87	Muito Alto	7.627
Cidade Nova	0,78	Média	0,90	Muito Alto	5.847
Ricardo de Albuquerque	0,78	Média	0,67	Médio	13.846
Higienópolis	0,78	Média	0,85	Muito Alto	13.593

Oswaldo Cruz	0,78	Média	0,79	Alto	16.435
Padre Miguel	0,78	Média	0,79	Alto	13.200
Olaria	0,78	Média	0,76	Alto	15.587
Freguesia (Jacarepaguá)	0,78	Média	0,91	Muito Alto	6.827
Tijuca	0,78	Média	0,94	Muito Alto	16.274
Jardim Sulacap	0,78	Média	0,89	Muito Alto	1.660
Piedade	0,78	Média	0,76	Alto	11.159
Quintino Bocaiúva	0,78	Média	0,77	Alto	7.212
Bonsucesso	0,77	Média	0,79	Alto	8.506
Taquara	0,77	Média	0,86	Muito Alto	7.733
Cordovil	0,77	Média	0,65	Médio	11.720
Realengo	0,77	Média	0,67	Médio	6.913
Engenho da Rainha	0,77	Média	0,65	Médio	11.978

Portuguesa	0,77	Média	0,88	Muito Alto	20.108
Vila Militar	0,77	Média	0,77	Alto	1.226
Guadalupe	0,77	Média	0,81	Muito Alto	12.341
São Conrado	0,77	Média	0,96	Muito Alto	1.692
Cacua	0,76	Média	0,88	Muito Alto	5.324
Penha Circular	0,76	Média	0,73	Alto	10.342
Anil	0,76	Média	0,90	Muito Alto	6.905
Jardim Carioca	0,76	Média	0,76	Alto	15.328
Bangu	0,75	Média	0,79	Alto	5.977
Curicica	0,75	Média	0,81	Muito Alto	9.339
Vila Isabel	0,75	Média	0,92	Muito Alto	26.738
Urca	0,75	Média	0,95	Muito Alto	3.045
Campinho	0,75	Média	0,86	Muito Alto	10.316

Inhaúma	0,74	Média	0,79	Alto	13.112
Vaz Lobo	0,73	Média	0,80	Alto	13.773
Cavalcanti	0,73	Média	0,75	Alto	8.389
Campo Grande	0,73	Média	0,81	Muito Alto	3.144
Água Santa	0,73	Média	0,67	Médio	3.609
Santo Cristo	0,73	Média	0,75	Alto	7.319
Tomás Coelho	0,72	Média	0,65	Médio	12.976
Engenho Novo	0,72	Média	0,86	Muito Alto	15.945
Recreio dos Bandeirantes	0,72	Média	0,87	Muito Alto	2.683
Cosmos	0,72	Média	0,74	Alto	6.838
Penha	0,72	Média	0,76	Alto	13.539
Saúde	0,71	Média	0,68	Médio	7.556
Magalhães Bastos	0,71	Média	0,68	Médio	12.364

São Cristóvão	0,71	Média	0,71	Alto	6.457
Andaraí	0,71	Média	0,86	Muito Alto	17.408
Inhoaíba	0,71	Média	0,77	Alto	7.800
Lins de Vasconcelos	0,70	Média	0,67	Médio	14.044
Santíssimo	0,70	Média	0,81	Muito Alto	4.983
Coelho Neto	0,70	Média	0,78	Alto	12.907
Tanque	0,70	Média	0,71	Alto	6.799
Senador Camará	0,70	Média	0,69	Médio	6.240
São Francisco Xavier	0,69	Média	0,82	Muito Alto	12.857
Jacaré	0,69	Média	0,67	Médio	11.009
Honório Gurgel	0,69	Média	0,79	Alto	15.994
Paquetá	0,69	Média	0,79	Alto	1.970
Anchieta	0,69	Média	0,76	Alto	12.806

Madureira	0,69	Média	0,81	Muito Alto	13.229
Del Castilho	0,69	Média	0,81	Muito Alto	10.833
Sampaio	0,69	Média	0,76	Alto	12.319
Senador Vasconcelos	0,68	Média	0,77	Alto	4.750
Vigário Geral	0,68	Média	0,76	Alto	12.353
Cidade de Deus	0,68	Média	0,67	Médio	28.684
Freguesia (Ilha do Governador)	0,68	Média	0,88	Muito Alto	4.792

Engenheiro Leal	0,68	Média	0,75	Alto	8.631
Cascadura	0,68	Média	0,75	Alto	12.137
Marechal Hermes	0,67	Média	0,80	Alto	12.367
Turiaçu	0,67	Média	0,71	Alto	13.733
Pedra de Guaratiba	0,67	Média	0,76	Alto	2.609

Gardênia Azul	0,67	Média	0,74	Alto	14.329
Paciência	0,67	Média	0,76	Alto	3.451
Praça Seca	0,66	Média	0,88	Muito Alto	9.869
Vicente de Carvalho	0,66	Média	0,65	Médio	13.599
Deodoro	0,65	Média	0,76	Alto	2.336
Gericinó	0,65	Vulnerável	0,69	Médio	5.985
Santa Teresa	0,65	Vulnerável	0,90	Muito Alto	7.936
Pavuna	0,65	Vulnerável	0,65	Médio	11.713
Bancários	0,64	Vulnerável	0,84	Muito Alto	12.793
Cidade Universitária	0,64	Vulnerável	0,76	Alto	332
Santa Cruz	0,64	Vulnerável	0,86	Muito Alto	1.738
Rio Comprido	0,63	Vulnerável	0,80	Muito Alto	13.093
Tauá	0,62	Vulnerável	0,84	Muito Alto	17.678

Vasco da Gama	0,62	Vulnerável	0,78	Alto	10.662
Gamboa	0,61	Vulnerável	0,68	Médio	11.778
Cosme Velho	0,61	Vulnerável	0,95	Muito Alto	8.042
Parque Columbia	0,61	Vulnerável	0,77	Alto	10.205
Sepetiba	0,61	Vulnerável	0,76	Alto	4.868
Colégio	0,61	Vulnerável	0,78	Alto	12.934
Pitangueiras	0,59	Vulnerável	0,83	Muito Alto	19.459
Estácio	0,59	Vulnerável	0,80	Muito Alto	17.533
Parada de Lucas	0,58	Vulnerável	0,65	Médio	10.884
Benfica	0,57	Vulnerável	0,80	Muito Alto	14.444
Jacarepaguá	0,54	Vulnerável	0,64	Médio	2.076
Vargem Pequena	0,54	Vulnerável	0,86	Muito Alto	1.887
Camorim	0,53	Vulnerável	0,78	Alto	222

Maré	0,52	Vulnerável	0,69	Médio	30.400
Costa Barros	0,52	Vulnerável	0,77	Alto	15.672
Barra de Guaratiba	0,51	Vulnerável	0,80	Muito Alto	379
Galeão	0,50	Vulnerável	0,88	Muito Alto	1.212
Catumbi	0,49	Muito Vulnerável	0,67	Médio	23.275
Guaratiba	0,49	Muito Vulnerável	0,72	Alto	789
Alto da Boa Vista	0,48	Muito Vulnerável	0,95	Muito Alto	297
Vargem Grande	0,43	Muito Vulnerável	0,81	Muito Alto	356
Caju	0,43	Muito Vulnerável	0,78	Alto	3.829
Vidigal	0,42	Muito Vulnerável	0,68	Médio	7.893
Itanhangá	0,42	Muito Vulnerável	0,95	Muito Alto	2.911
Barros Filho	0,40	Muito Vulnerável	0,70	Médio	8.150
Manguinhos	0,39	Muito Vulnerável	0,79	Alto	13.810

Complexo do Alemão	0,39	Muito Vulnerável	0,66	Médio	23.352
Acari	0,37	Muito Vulnerável	0,66	Médio	17.033
Jacarezinho	0,32	Muito Vulnerável	0,67	Médio	40.089
Rocinha	0,31	Muito Vulnerável	0,66	Médio	48.258
Mangueira	0,30	Muito Vulnerável	0,68	Médio	22.346
Grumari	0,28	Muito Vulnerável	0,69	Médio	17

Referências Bibliográficas

DATA RIO. Instituto Pereira Passos. **Dados individuais dos casos confirmados de COVID-19 no município do Rio de Janeiro**. Disponível em <<http://www.data.rio/datasets/dados-individuais-dos-casos-confirmados-de-covid-19-no-munic%C3%ADpio-do-rio-de-janeiro-2/>> Acesso em 17 de maio de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10 de maio de 2020.

Ranieri, J; Begalli, M..O uso do Índice do Entorno (I.E.) e o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (I.P.V.S.) como ferramentas para a compreensão da complexidade de um território: estudo de caso do subdistrito do Riacho Grande. **III Simpósio Nacional sobre Democracia e Desigualdades. Universidade de Brasília (UNB)**. Brasília, 2016.