

A epidemiologia da Covid-19 e sua relação com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Estado do Pará

The epidemiology of Covid-19 and its relationship with the Municipal Human Development Index of the State of Pará

La epidemiología de Covid-19 y su relación con el Índice de Desarrollo Humano Municipal del Estado de Pará

Recebido: 08/10/2021 | Revisado: 17/10/2021 | Aceito: 22/10/2021 | Publicado: 24/10/2021

Sirlei Borges dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6299-8927>
Faculdade de Ciências Sociais Interamericana, Brasil
E-mail: sirleissantos@hotmail.com

Marineis Milhomem Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0825-485X>
Programa Saúde da Família, Brasil
E-mail: marineis50@hotmail.com

Grazielly Ferreira Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4295-2918>
Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Brasil
E-mail: heygrazy@gmail.com

Laura Costa Caixeta

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0646-2789>
Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Brasil
E-mail: lcaixeta66@gmail.com

Gleykiana Cavalcante Torres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4825-6227>
Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Brasil
E-mail: gleykiana@gmail.com

Gracilene Gomes Ferreira Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3408-9934>
Faculdade de Tecnologia de Curitiba, Brasil
E-mail: graci.lene@hotmail.com

Resumo

A progressão dos casos confirmados da Covid-19 no Brasil tem sido influenciada também pelos fatores socioeconômicos, além da dinâmica de contágio própria de uma epidemia. Por isto, é de suma importância a análise atualizada da distribuição epidemiológica da Covid-19 por municípios, assim como, relacionar esta com o desenvolvimento socioeconômico, utilizando como indicador o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Deste modo, o objetivo principal deste trabalho foi analisar a distribuição epidemiológica da Covid-19 e sua relação com o IDHM dos municípios do Pará. Trata-se de um estudo ecológico, exploratório e analítico. Foi analisada a incidência de Covid-19 dos 144 municípios Paraenses, e esses dados foram coletados na base de dados da Secretaria de Saúde Pública do Governo do Pará. Foram compilados dados de número de casos confirmados, número de casos recuperados e número de óbitos acometidos pela Covid-19, entre março de 2020 a abril de 2021. Realizou-se uma análise de correlação de Pearson, com base nos dados de incidência x IDHM. Foi possível observar que a ocorrência do coeficiente de incidência da Covid-19 foi mais pronunciada em duas microrregiões Paraenses: Belém e Parauapebas. No entanto, não foi possível concluirmos que esta maior incidência esteja atrelada a maior população incidente destas regiões. As condições socioeconômicas, representada pelo IDHM, não apresentaram fortes correlação com as variáveis epidemiológicas da Covid-19, com exceção da microrregião de Belém.

Palavras-chave: Pandemia; Epidemiologia; SARS-CoV-2; Indicadores de desenvolvimento; Saúde pública.

Abstract

The progression of confirmed cases of Covid-19 in Brazil has also been influenced by socioeconomic factors, in addition to the contagion dynamics typical of an epidemic. For this reason, the updated analysis of the epidemiological distribution of Covid-19 by municipalities is of paramount importance, as well as relating it to socioeconomic development, using the Municipal Human Development Index (IDHM) as an indicator. Thus, the main objective of this work was to analyze the epidemiological distribution of Covid-19 and its relationship with the IDHM

of the municipalities of Pará. This is an ecological, exploratory, and analytical study. The incidence of Covid-19 of the 144 municipalities in Pará was analyzed, and these data were collected in the database of the Public Health Department of the Government of Pará. by Covid-19, from March 2020 to April 2021. A Pearson correlation analysis was performed, based on incidence x IDHM data. It was possible to observe that the occurrence of the Covid-19 incidence coefficient was more pronounced in two microregions of Pará: Belém and Parauapebas. However, it was not possible to conclude that this higher incidence is linked to the higher incident population in these regions. Socioeconomic conditions, represented by the IDHM, did not show strong correlation with the epidemiological variables of Covid-19, apart from the Belém microregion.

Keywords: Pandemic; Epidemiology; SARS-CoV-2; Development indicators; Public health.

Resumen

La progresión de los casos confirmados de Covid-19 en Brasil también se ha visto influenciada por factores socioeconómicos, además de la dinámica de contagio característica de una epidemia. Por ello, el análisis actualizado de la distribución epidemiológica del Covid-19 por municipios es de suma importancia, así como relacionarlo con el desarrollo socioeconómico, tomando como indicador el Índice de Desarrollo Humano Municipal (IDHM). Así, el objetivo principal de este trabajo fue analizar la distribución epidemiológica del Covid-19 y su relación con el IDHM de los municipios de Pará, en un estudio ecológico, exploratorio y analítico. Se analizó la incidencia de Covid-19 de los 144 municipios de Pará, y estos datos fueron recogidos en la base de datos del Departamento de Salud Pública del Gobierno de Pará por Covid-19, de marzo de 2020 a abril de 2021. Un análisis de correlación de Pearson se realizó, en base a la incidencia x datos de IDHM. Se pudo observar que la ocurrencia del coeficiente de incidencia Covid-19 fue más pronunciada en dos microrregiones de Pará: Belém y Parauapebas. Sin embargo, no fue posible concluir que esta mayor incidencia esté relacionada con la mayor población de incidentes en estas regiones. Las condiciones socioeconómicas, representadas por el IDHM, no mostraron una fuerte correlación con las variables epidemiológicas de Covid-19, con la excepción de la microrregión de Belém.

Palabras clave: Pandemia; Epidemiología; SARS-CoV-2; Indicadores de desarrollo; Salud pública.

1. Introdução

Em 31 de dezembro de 2019, a nova epidemia de coronavírus (agora conhecida como SARS-CoV-2, que causa a Covid-19) se espalhou de Wuhan para todas as partes da China e, por conseguinte, se espalhou para outros países. Os esforços iniciais concentraram-se na descrição do processo clínico, na contagem dos casos graves e no tratamento dos pacientes (Croda & Garcia, 2020). O primeiro caso confirmado de Covid-19 no Brasil foi um brasileiro de 61 anos que estava na região da Lombardia, norte da Itália. Ele chegou a São Paulo, Brasil, em 21 de fevereiro de 2020. Este também é o primeiro caso relatado na América Latina. Um mês após a confirmação do primeiro caso de coronavírus no Brasil, todos os estados registraram casos da doença (Netto & Corrêa, 2020).

Até o dia 03 de março de 2021, foram confirmados 10.718.630 casos no Brasil, com 259.271 óbitos confirmados e 9.591.590 casos recuperados, perfazendo um total de 2,4% da letalidade. A região Sudeste lidera o ranking nacional, com 36% dos casos (3.879.704), seguida pela região Nordeste com 23% (2.507.249), Sul com 19% (2.007.218), Norte com 12% (1.181.460) e Centro-Oeste com 10% (1.142.999) (Brasil, 2021a). Desde a descoberta do primeiro caso confirmado de Covid-19, foram adotadas intervenções emergenciais em todo o mundo, com o intuito de mitigar e controlar a rápida disseminação do SARS-CoV-2, além de proteger aqueles indivíduos em risco de desenvolver a forma grave da doença (Silva et al., 2020a).

Como todos sabemos, a desigualdade social coloca a população em uma situação mais instável de doença e morte, e seu impacto varia de acordo com a posição da população na estrutura social. Deve-se acrescentar que as posições ocupadas por diversos estratos sociais estão relacionadas a questões históricas, contextos políticos e econômicos e lacunas sociais baseadas na classe social (Santos et al., 2020). Embora as doenças respiratórias causem incapacidade e morte em todas as regiões e classes sociais do mundo. A pobreza, aglomeração, exposição ambiental e condições de vida geralmente precárias, tornam os indivíduos mais vulneráveis a esse tipo de doença (Mendonça et al., 2020). Nesse sentido, o Brasil, assim como outros países menos desenvolvidos, é extremamente afetado por doenças como a Covid-19, e isto é agravado devido a extrema pobreza.

Por mais que o Brasil esteja inserido no grupo de países com renda média-alta, as unidades federativas diversificam

seu nível de pobreza, sendo que o Pará está em vigésimo terceiro lugar no ranking de extrema pobreza, com incidência de 19,2% (IBGE, 2020a). O contexto da região Norte, especialmente o estado do Pará, torna-se ainda mais alarmante, posto que apenas a capital do estado (Belém), tem o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) superior à média nacional, enquanto as demais cidades, apresentam um desenvolvimento bem mais baixo que a média nacional. Essa situação representa as diferenças socioeconômicas entre as regiões administrativas do Brasil, o que reflete nos municípios paraenses, e a grandeza do estado Paraense é um fator que contribui significativamente para o baixo desenvolvimento dos municípios, que são afetados por múltiplas desigualdades (Mendonça et al., 2020).

Deste modo, os impactos das doenças respiratórias no Sistema Único de Saúde (SUS), são agravados durante a pandemia da Covid-19, visto que este sistema se torna frágil quanto à assistência em saúde. Por isto, é de suma importância a análise atualizada da distribuição epidemiológica da Covid-19 em todos os municípios Paraenses, assim como, relacionar esta com o desenvolvimento socioeconômico, utilizando como indicador o IDHM. Como objetivo principal, o presente estudo buscou analisar a distribuição epidemiológica da Covid-19 e sua relação com o IDHM dos municípios do Pará, Brasil.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico, exploratório e analítico (Maciel et al., 2020). O local de estudo engloba o Estado Paraense, cujo estado é o mais populoso de toda a região Norte e possui uma quantidade de 144 municípios, com 8.272.724 habitantes em todo o Estado, de acordo com a estimativa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020b). Foi analisado a incidência de Covid-19 dos 144 municípios Paraenses, e esses dados foram coletados na base de dados da Secretaria de Saúde Pública do Governo do Pará (Brasil, 2021b), no dia 30 de abril de 2021. Foram compilados dados de número de casos confirmados, número de casos recuperados e número de óbitos acometidos pela Covid-19 entre março de 2020 a abril de 2021.

As informações sociais dos municípios (IDHM) foram coletadas no Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (Brasil, 2020a), as quais são sintetizadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) de 2010. A estimativa oficial da população de cada município do estado do Pará, bem como dessa unidade federativa, foi obtida para o ano de 2020, mediante consulta ao sistema do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (Brasil, 2020b). Para o cálculo do coeficiente de incidência (CI) de cada município com casos, o número de casos confirmados (NC) foi dividido pela população residente (PR) e multiplicado pela base populacional de 100 mil habitantes, conforme demonstrado na equação a seguir (Maciel et al., 2020):

$$CI = \frac{\left(\frac{NC}{PR} \times 100.000\right)}{100}$$

Para calcular a taxa de letalidade (TL) e a taxa de casos recuperados (TCR) no período amostrado de março de 2020 a abril de 2021, utilizou-se as seguintes equações (Fortuna e Fortuna, 2020; OPAS, 2020):

$$TL = \frac{\text{Número de mortes pela doença}}{\text{Número de casos confirmados da doença}} \times 100$$

$$TCR = \frac{\text{Número de casos recuperados}}{\text{Número de casos confirmados da doença}} \times 100$$

O IDHM foi categorizado em muito baixo (IDHM = 0 até 0,499), baixo (IDHM = 0,500 até 0,599), médio (IDHM = 0,600 até 0,699), alto (IDHM = 0,700 até 0,799) e muito alto (IDHM = 0,800 até 1) (Maciel et al., 2020). Em seguida, foi

gerado uma análise de correlação de Pearson, com base nos dados de CI x IDHM. Quando o resultado da correlação foi menor que 0,3000, este foi considerado fraco; entre 0,3000 e 0,7000, foi considerado moderado; e considerado como forte quando foi maior que 0,7000 (Vale et al., 2019). Para avaliar as correlações entre o IDHM dos municípios Paraenses e as variáveis epidemiológicas, realizou-se o agrupamento dos municípios de acordo com as mesorregiões paraenses: Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense, Sudoeste Paraense e Sudeste Paraense.

Todos os dados usados na presente pesquisa possuem caráter secundário, ou seja, sem identificação pessoal e de domínio público, o que, conforme a Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde, dispensa a necessidade prévia de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Guerriero, 2016).

3. Resultados

Na Tabela 1, está demonstrado o levantamento epidemiológico dos municípios Paraenses, agrupados por microrregiões, entre março de 2020 a abril de 2021. O Coeficiente de incidência (CI), parâmetro utilizado para descrever e interpretar as respostas epidemiológicas locais (Pizzichini, 2020), indicam que para o Estado do Pará a incidência foi de 53,40 casos por 100 mil habitantes. Ao se analisar os índices epidemiológicos por microrregiões do Estado do Pará, foi constatado que os maiores CI correspondem as microrregiões de Belém e Parauapebas, com valores de 542,44 e 157,39 respectivamente. As demais microrregiões apresentaram um CI inferior as microrregiões mencionadas, assim como inferior a 100%. Em ordem decrescente, as microrregiões e seus respectivos CI são: Redenção (93,45), Óbidos (89,65), Itaituba (84,01), Altamira (73,69), São Félix do Xingu (61,21), Almeirim (59,81), Santarém (57,75), Marabá (52,47), Cametá (43,92), Conceição do Araguaia (40,27), Paragominas (39,57), Furos de Breves (38,28), Portel (36,94), Salgado (36,05), Bragantina (35,21), Castanhal (34,75), Guamá (33,22), Tomé-Açu (31,90), Arari (30,47) e Tucuruí (25,18).

Tabela 1. Índices epidemiológicos de casos confirmados, óbitos, casos recuperados e o coeficiente de incidência por Covid-19 nas Microrregiões do Estado do Pará, entre março de 2020 a abril de 2021.

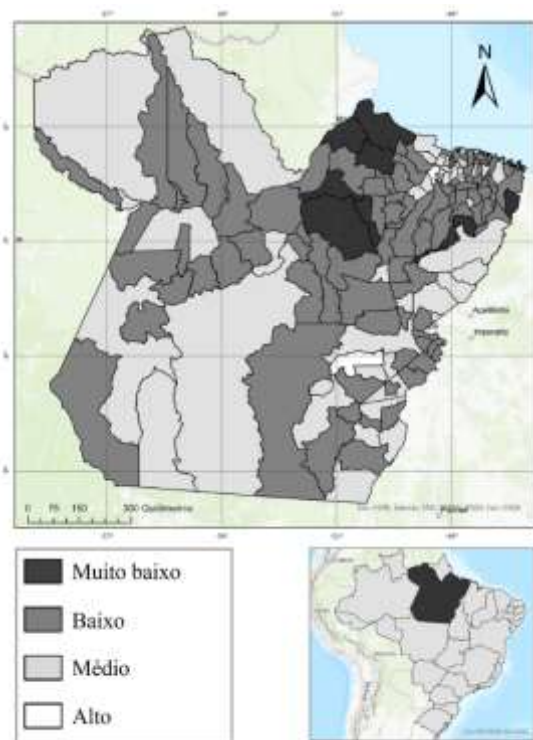
Microrregiões	Confirmados	Óbitos	Recuperados	CI (%)
Almeirim	4.538	60	4.414	59,81
Altamira	23.002	438	21.850	73,69
Arari	5.498	117	5.139	30,47
Belém	129.160	5.427	118.347	542,44
Bragantina	15.049	408	14.057	35,21
Cametá	22.120	569	20.555	43,92
Castanhal	12.104	475	10.797	34,75
Conceição do Araguaia	6.636	71	6.411	40,27
Furos de Breves	8.986	182	8.385	38,28
Guamá	16.216	313	15.038	33,22
Itaituba	18.635	283	17.962	84,01
Marabá	17.750	403	16.921	52,47
Óbidos	18.940	452	17.656	89,65
Paragominas	14.017	322	13.007	39,57
Parauapebas	52.108	486	50.831	157,39
Portel	5.759	102	5.491	36,94
Redenção	18.498	252	17.447	93,45
Salgado	9.871	390	9.063	36,05
Santarém	30.716	1.200	28.147	57,75
São Félix do Xingu	13.627	113	13.346	61,21
Tomé-Açu	11.024	207	10.405	31,89
Tucuruí	9.814	394	8.958	25,18
Pará	464.068	12.664	434.227	53,40

Fonte: Secretaria de Saúde Pública do Governo do Pará (Brasil, 2021b).

Categorizando-se os municípios Paraenses quanto ao seu IDHM, é possível observar na Figura 1 que a maioria dos

municípios possuem um IDHM baixo, correspondendo a 61,11% dos municípios. Em seguida, o maior quantitativo dos municípios foi categorizado com IDHM médio (30,56%). IDHM muito baixo e alto corresponde a 5,56% e 2,08% dos municípios paraenses, respectivamente. Apenas um município não apresentou IDHM, que foi o município de Mojuí dos Campos, por este ter sido criado após a realização do último Censo Demográfico de 2010.

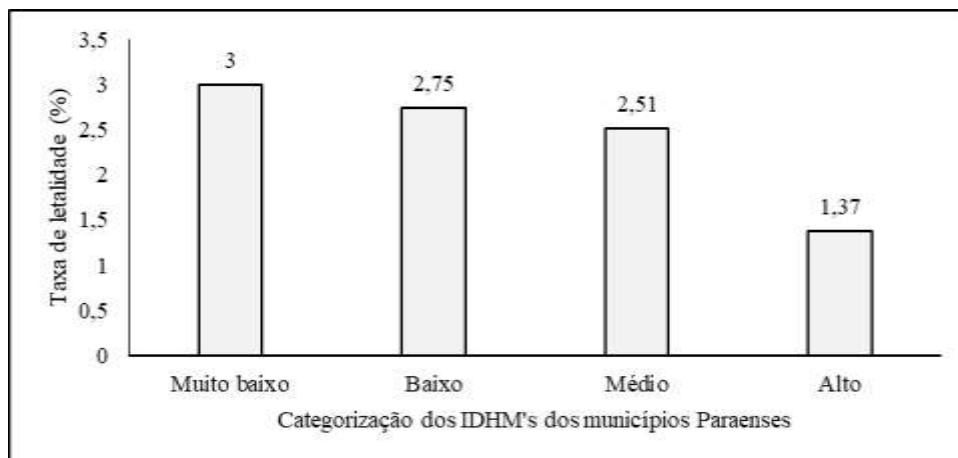
Figura 1. Categorização espacial do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para os municípios Paraenses. Muito baixo = IDHM de 0 até 0,499; Baixo = IDHM de 0,500 até 0,599; Médio = IDHM de 0,600 até 0,699; e Alto = IDHM de 0,700 até 0,799.



Fonte: Autores.

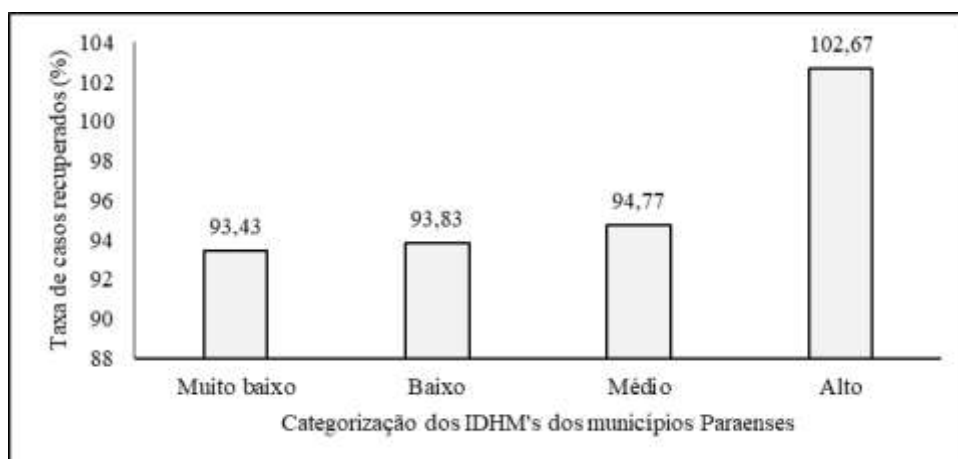
Ao relacionar as categorias estipuladas no presente estudo para o IDHM (muito baixo, baixo, médio e alto) com as variáveis epidemiológicas da Covid-19, é notório que há uma maior taxa de letalidade (TL) nos municípios com IDHM muito baixo (TL = 3%) em comparação com o IDHM alto (TL = 1,37%) (Figura 2). Em contrapartida, a taxa de casos recuperados (TCR - Figura 3) e o coeficiente de incidência (CI - Figura 4) foram mais pronunciados nos municípios com IDHM alto (TCR = 102,67% e CI = 98,87%) quando comparado com os municípios com IDHM muito baixo (TCR = 93,43% e CI = 33,28%).

Figura 2. Valores médios para taxa de letalidade (TL) da Covid-19 entre março de 2020 a abril de 2021 em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios Paraenses.



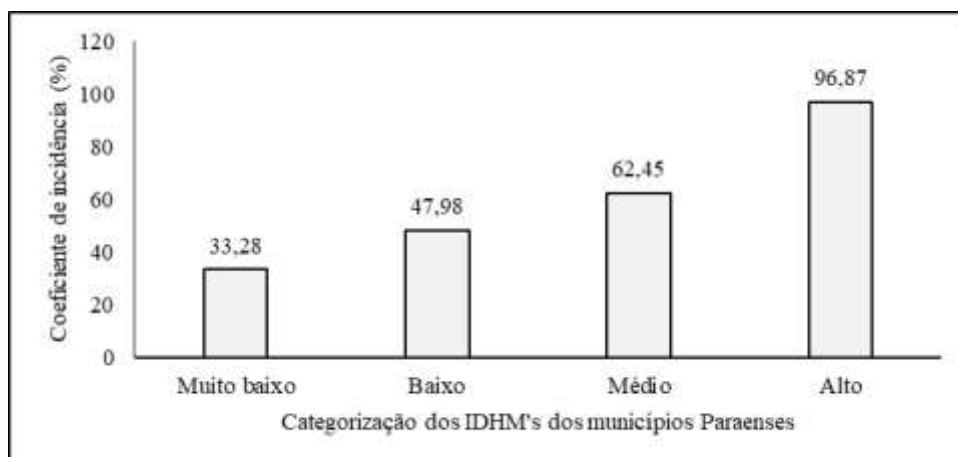
Fonte: Autores.

Figura 3. Valores médios para taxa de casos recuperados (TCR) da Covid-19 entre março de 2020 a abril de 2021 em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios Paraenses.



Fonte: Autores.

Figura 4. Valores médios para incidência (CI) da Covid-19 entre março de 2020 a abril de 2021 em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios Paraenses.



Fonte: Autores.

Observando-se a análise de correlação de Pearson para as variáveis epidemiológicas de Covid-19 em função da categorização do IDHM para o Estado do Pará (Tabela 2), o IDHM apresentou uma correlação fraca com as variáveis de letalidade (TL) e casos recuperados (TCR), com valores abaixo de 0,4411. Por sua vez, a incidência da Covid-19 (CI) apresentou uma correlação forte com os municípios de IDHM médio e alto, cujos valores para os coeficientes de correlação de Pearson (r) foram de 0,7721 e 0,7527, respectivamente.

Tabela 2. Análise da correlação de Pearson para as variáveis epidemiológicas de Covid-19 em função da categorização do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para o Estado do Pará.

IDHM ¹	Variáveis epidemiológicas ²		
	TL ³	TCR ³	CI ³
Muito baixo	0,3913	0,1392	0,1160
Baixo	0,3517	0,4011	0,6168
Médio	0,1958	0,4192	0,7221
Alto	0,1199	0,4411	0,7527

¹ muito baixo = IDHM de 0 até 0,499; Baixo = IDHM de 0,500 até 0,599; Médio = IDHM de 0,600 até 0,699; e Alto = IDHM de 0,700 até 0,799. ² Coeficientes de Correlação de Pearson (r), os quais medem a relação estatística entre duas variáveis contínuas. $r < 0,3000$ = fraco; r entre 0,3000 e 0,7000 = moderado; $r > 0,7000$ = forte. ³ TL = Taxa de letalidade em %. TCR = Taxa de casos recuperados em %. CI = Coeficiente de Incidência em % de Covid-19 entre março de 2020 a abril de 2021. Fonte: Autores

Quanto as microrregiões do Estado do Pará, é possível notar que houve uma forte correlação entre o IDHM e o CI para as microrregiões de Almeirim ($r = 0,9776$), Parauapebas ($r = 0,9692$), Portel ($r = 0,9060$), Conceição do Araguaia ($r = 0,8424$) e Altamira ($r = 0,7218$). As microrregiões de Óbitos ($r = 0,6653$), Redenção ($r = 0,6474$), Furos de Breves ($r = 0,5917$), Paragominas ($r = 0,5494$), Tucuruí ($r = 0,5414$), São Félix do Xingu ($r = 0,4455$), Bragantina ($r = 0,4354$), Tomé-Açu ($r = 0,4233$) e Itaituba ($r = 0,3900$) apresentaram uma correlação moderada entre o CI e o IDHM. As demais microrregiões revelaram uma correlação fraca entre o CI e o IDHM, sendo elas: Marabá ($r = 0,2681$), Salgado ($r = 0,2342$), Arari ($r = 0,1729$), Guamá ($r = 0,1683$), Belém ($r = 0,1022$), Santarém ($r = 0,0787$), Castanhal ($r = 0,0684$) e Cametá ($r = 0,0209$) (Tabela 3).

Para a taxa de casos recuperados (TCR), fortes correlações entre a variável mencionada e o IDHM foram observadas para as microrregiões de Portel ($r = 0,9859$), Parauapebas ($r = 0,9562$) e Conceição do Araguaia ($r = 0,7940$). Correlações moderadas, entre a TCR e o IDHM, foram obtidas para as microrregiões de Óbitos ($r = 0,6824$), Marabá ($r = 0,5620$), Castanhal ($r = 0,5557$), Furos de Breves ($r = 0,5173$), Cametá ($r = 0,5012$), Belém ($r = 0,4188$), Arari ($r = 0,4165$), Guamá ($r = 0,3557$), Altamira ($r = 0,3213$), Tomé-Açu ($r = 0,3100$) e Paragominas ($r = 0,3084$). Correlação baixa entre TCR e o IDHM foram observadas para as microrregiões de Salgado ($r = 0,2676$), Bragantina ($r = 0,2440$), Tucuruí ($r = 0,2008$), Itaituba ($r = 0,1503$), São Félix do Xingu ($r = 0,1410$), Almeirim ($r = 0,0974$), Redenção ($r = 0,0933$) e Santarém ($r = 0,0204$) (Tabela 3).

Em relação a taxa de letalidade (TL) por Covid-19, houve uma forte correlação entre a variável e o IDHM somente para a microrregião de Belém ($r = 0,7530$). Correlação moderada entre a TL e o IDHM foi observada para as microrregiões Portel ($r = 0,5833$), Parauapebas ($r = 0,5828$), Almeirim ($r = 0,5647$), Castanhal ($r = 0,5587$), Marabá ($r = 0,5279$), Guamá ($r = 0,5211$), Salgado ($r = 0,4468$), Furos de Breves ($r = 0,4225$), Tucuruí ($r = 0,4179$), Santarém ($r = 0,4112$), Conceição do Araguaia ($r = 0,3599$) e Arari ($r = 0,3358$). Correlação fraca, entre a TL e o IDHM, foi constatada para as microrregiões de Paragominas ($r = 0,2825$), Redenção ($r = 0,2610$), Bragantina ($r = 0,1974$), São Félix do Xingu ($r = 0,1769$), Itaituba ($r = 0,1353$), Altamira ($r = 0,1295$), Tomé-Açu ($r = 0,0894$), Cametá ($r = 0,0564$) e Óbitos ($r = 0,0036$) (Tabela 3).

Tabela 3. Análise da correlação de Pearson para as variáveis epidemiológicas de Covid-19 em função do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para o Estado do Pará.

Microrregiões ¹	Variáveis epidemiológicas ²		
	TL ³	TCR ³	CI ³
Almeirim	0,5647	0,0974	0,9776
Altamira	0,1295	0,3213	0,7218
Arari	0,3358	0,4165	0,1729
Belém	0,7530	0,4188	0,1022
Bragantina	0,1974	0,2440	0,4354
Cametá	0,0564	0,5012	0,0209
Castanhal	0,5587	0,5557	0,0684
Conceição do Araguaia	0,3599	0,7940	0,8424
Furos de Breves	0,4225	0,5173	0,5917
Guamá	0,5211	0,3557	0,1683
Itaituba	0,1353	0,1503	0,3900
Marabá	0,5279	0,5620	0,2681
Óbidos	0,0036	0,6824	0,6653
Paragominas	0,2825	0,3084	0,5494
Parauapebas	0,5828	0,9562	0,9692
Portel	0,5833	0,9859	0,9060
Redenção	0,2610	0,0933	0,6474
Salgado	0,4468	0,2676	0,2342
Santarém	0,4112	0,0204	0,0787
São Félix do Xingu	0,1769	0,1410	0,4455
Tomé-Açu	0,0894	0,3100	0,4233
Tucuruí	0,4179	0,2008	0,5414

¹ Municípios agrupados em microrregiões, conforme abordado no Capítulo I. ² Coeficientes de Correlação de Pearson (r), os quais medem a relação estatística entre duas variáveis contínuas. $r < 0,3000$ = fraco; r entre $0,3000$ e $0,7000$ = moderado; $r = > 0,7000$ = forte. ³ TL = Taxa de letalidade em %. TCR = Taxa de casos recuperados em %. CI = Coeficiente de Incidência em % de Covid-19 entre março de 2020 a abril de 2021. Fonte: Autores.

4. Discussão

As pesquisas sobre Covid-19 têm aumentado consideravelmente, desde o primeiro relato da doença em 31 de dezembro de 2019. Este cenário levou a uma gama de estudos observacionais e ensaio clínicos em diversos países, com o intuito de investigar e responder os questionamentos que surgiam com a doença (IBGE, 2020a). Não obstante, os estudos epidemiológicos, que também apresentaram uma crescente diante da nova pandemia da Covid-19, tratam de uma metodologia de pesquisa conhecida como Epidemiologia Clínica (Fletcher & Fletcher, 2006). A contribuição deste tipo de estudo tange na procura de respostas para as questões clínicas, assim como conduzir decisões baseadas nas melhores evidências disponíveis (Oliveira, 2010).

No Brasil, os indicadores socioeconômicos e em saúde tem grande disparidade entre as regiões do país (Silva et al., 2020b). Nesse contexto, o estado do Pará, que até 03 de março de 2021 tinha um total de 368.310 casos confirmados de Covid-19, é o estado da região Norte com a maior incidência de casos confirmados (31%), seguido pelo estado do Amazonas (27%), Rondônia (13%), Tocantins (10%), Roraima (7%), Amapá (7%) e o Acre (5%) (Brasil, 2021a). O referido estado Paraense, que possui uma população no último censo de 7.581.051 habitantes, é atualmente uma das áreas de maior emergência em saúde pública dentre os estados nortenhos, considerando sua demografia populacional e territorial. Esses fatores, aliados a peculiar dificuldade de manutenção do isolamento social e a projeção futura de um quantitativo elevado de casos, é essencial a elaboração de estudos epidemiológicos dos acometidos pela Covid-19 nos municípios Paraenses, além de relacionar está

incidência com o IDHM.

Índices de desenvolvimento são utilizados como medidas comparativas para classificar regiões com base em seu grau de desenvolvimento humano (Barbosa et al., 2017). Neste âmbito, entende-se como desenvolvimento um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam (Sen, 2000). Especificamente para índices de desenvolvimento humano, os economistas Mahbub Haq em parceria com Amartya Sen, desenvolveram o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 1990, cujo índice é mundialmente adotado e calculado a partir das dimensões de longevidade, educação e renda (Oliveira et al., 2020). A partir de então, criou-se o IDHM, o qual é proveniente de dados do Censo Demográfico Brasileiro e utilizado para mensurar o nível de desenvolvimento dos municípios brasileiros.

Os resultados obtidos para a taxa de letalidade por Covid-19 relacionada com o IDHM do Estado do Pará, fornecem fortes evidências que populações mais pobres, tomando como referência os IDHM's, podem estar em maior risco de mortalidade associada à Covid-19. Neste âmbito, a pandemia da Covid-19 tem afetado desproporcionalmente as populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica (Oliveira et al., 2020). Em um estudo recente, os autores trazem em seus resultados a afirmativa de que a TCR e o CI foram crescentes em todas as unidades federativas brasileiras, sendo mais acentuados entre aquelas regiões com maior desigualdade econômica (Demenech et al., 2020). Com base nisso, é possível inferir que o mesmo resultado é reportado no presente estudo, onde que a TCR e o CI crescem à medida que se eleva a categorização do IDHM.

Assim, já é possível começar a observar a relação direta entre o IDHM e o contexto pandêmico, o que é consistente com outros estudos abordando esta temática. Embora a Covid-19 tenha chegado primeiro às cidades mais desenvolvidas do Brasil, a doença também se espalhou para as cidades mais distantes dos grandes centros metropolitanos, cujas populações dessas cidades enfrentam graves problemas de vulnerabilidades sociais (Souza et al., 2020). Neste contexto, um estudo realizado no Estado do Ceará corrobora com estas declarações, afirmando em seu estudo que a incidência de Covid-19 é heterogênea e está desigualmente distribuída (Maciel et al., 2020). O estudo supramencionado associou o IDHM com a incidência da Covid-19 no Estado Cearense e constatou que os municípios com maiores CI de Covid-19 também possuíam os maiores valores de IDHM.

Ademais, pandemias, como a da Covid-19, raramente afetam a todos de maneira uniforme, afetando populações mais pobres de forma mais drástica (Yechezkel et al., 2021). Considerando que as populações mais pobres têm maiores probabilidades de sofrer de doenças crônicas, isso as coloca em maior risco de mortalidade associada ao Covid-19. Deste modo, é possível verificar que o IDHM possui uma correlação forte com a incidência de casos de Covid-19, principalmente em municípios com IDHM de médio a alto. Quanto aos casos recuperados, estes apresentaram uma maior oscilação das correlações nas regiões paraenses com IDHM de baixo a alto. Já para a mortalidade por Covid-19, apenas a microrregião de Belém, a qual possui um IDHM alto.

5. Considerações Finais

À luz do que foi abordado ao longo deste trabalho, é possível observarmos que a ocorrência do coeficiente de incidência da Covid-19 foi mais pronunciada em duas microrregiões Paraenses, sendo elas Belém e Parauapebas. No entanto, não é possível concluirmos que está maior incidência esteja atrelada a maior população incidente destas regiões, visto que outras microrregiões com populações tão elevadas quanto estas, apresentaram uma incidência por Covid-19 inferior a 100%.

Ao contrário do que esperávamos no presente estudo, as condições socioeconômicas, representada pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, não apresentaram fortes correlação com as variáveis epidemiológicas da Covid-19, com exceção de algumas microrregiões Paraenses, a exemplo da microrregião de Belém. O fato é que os municípios Paraenses,

agrupados por microrregiões, possuem, em sua grande maioria, um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal categorizado como baixo, e a incidência da Covid-19 está desigualmente distribuída nos municípios do Estado do Pará.

É preciso mais estudos que levem em consideração outras características socioambientais, além do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, categorizado no presente estudo. Ademais, nossa contribuição é a de que a pandemia da Covid-19 afeta o Estado do Pará de forma desuniforme e desproporcional, no qual as regiões com maiores fragilidades sociais e econômicas, estão mais sujeitas aos agravos ocasionados pela doença. Partindo deste princípio, as políticas públicas e ações governamentais podem utilizar-se-á deste pressuposto na tomada de decisões no enfrentamento da pandemia da Covid-19.

Referências

- Barbosa, F. R. G. M. (2017). Índice de Desenvolvimento Relativo, IDH-M e IFDM: em busca da operacionalização das liberdades instrumentais de Amartya Sen. *Ensaio FEE*, 38 (2), 295-328.
- Brasil. (2020a). Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2021a). Coronavírus no Brasil. <<https://covid.saude.gov.br/>>.
- Brasil. Portal da Saúde (SUS). (2020b). Informações de Saúde. Demográficas e Socioeconômicas. Ministério da Saúde. <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&id=6942>>.
- Brasil. Secretaria de Saúde Pública do Governo do Pará. (2021b). Coronavírus no Pará. Vigilância Epidemiológica: SESPA, Belém, <<https://www.covid-19.pa.gov.br/#/>>.
- Croda, J. H. R., & Garcia, L. P. (2020). Resposta imediata da vigilância em saúde à epidemia da COVID-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29 (1), 1-3.
- Demenech, L. M., Dumith, S. C., Vieira, M. E. C. D., & Neiva-Silva, L. (2020). Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por Covid-19 no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23, 1-12.
- Fletcher, R. H., & Fletcher, S. W. (2006). *Epidemiologia clínica: elementos essenciais*. (4a ed.), Artmed Editora.
- Fortuna, D. B. S., & Fortuna, J. L. (2020). Perfil epidemiológico dos casos de COVID-19 no município de Teixeira de Freitas-BA no período de julho a setembro de 2020. *Brazilian Journal of Health Review*, 3 (6), 16294-16294.
- Guerriero, I. C. Z. (2016). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, que trata das especificidades éticas das pesquisas nas ciências humanas e sociais e de outras que utilizam metodologias próprias dessas áreas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21 (8), 2619-2629.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020a). Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020b). Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020. IBGE.
- Maciel, J. A. C., Castro-Silva, I. I., & Farias, M. R. (2020). Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23, 1-17.
- Mendonça, F. D., Rocha, S. S., Pinheiro, D. L. P., & Oliveira, S. V. (2020). Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID-19: análise socioeconômica e epidemiológica. *Journal Health NPEPS*, 5 (1), 20-37.
- Netto, R. G. F., & Corrêa, J. W. N. (2020). Epidemiologia do surto de doença por Coronavírus (COVID-19). *Revista Desafios*, 7, 18-25.
- Oliveira, A. R. V. (2005). Perspectivas críticas sobre a mensuração da pobreza e desigualdades no Brasil: uma reflexão a partir do IDH. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. <http://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/UERJ_409438401d6ebd880ed8d07c4897a500>.
- Oliveira, D. A. L. (2010). *Práticas clínicas baseadas em evidências*. Módulo pedagógico. UNA-SUS/UNIFESP.
- Oliveira, R. G., Cunha, A. P., Gadelha, A. G. S., Carpio, C. G., Oliveira, R. B., & Corrêa, R. M. (2020). Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a COVID-19 e o racismo estrutural. *Cadernos de Saúde Pública*, 36 (9), 1-14.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. (2020). Como estimar a mortalidade pela doença do novo coronavírus (COVID-19). Informe Científico. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52650/OPASWBRACOVID-1920110_por%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pizzichini, M. M. M., Patino, C. M., & Ferreira, J. C. (2020). Measures of frequency: calculating prevalence and incidence in the era of COVID-19. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 46 (3), e20200243.
- Santos, M. P. A., Nery, J. S., Goes, E. F., Silva, A., Santos, A. B. S., Batista, L. E., & Araújo, E. M. (2020). População negra e Covid-19: reflexões sobre racismo e saúde. *Estudos Avançados*, 34 (99), 225-243.
- Sen, A. (2000). *Desenvolvimento como liberdade*. Companhia das Letras.

Silva, A. W. C., Cunha, A. A., Alves, G. C., Corona, R. A., Dias, C. A. G. M., Nassiri, R., Vedovelli, S., Araújo, M. H. M., Souza, K. O., Oliveira, E., Dendasck, C. V., & Fecury, A. A. (2020b). Caracterização clínica e epidemiologia de 1560 casos de COVID-19 em Macapá/AP, extremo norte do Brasil. *Research, Society and Development*, 9 (8), 1-21.

Silva, L. L. S., Lima, A. F. R., Polli, D. A., Razia, P. F. S., Pavão, L. F. A., Cavalcanti, M. A. F. H., & Toscano, C. M. (2020a). Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. *Cadernos de Saúde Pública*, 36 (9), 1-15.

Souza, C. D. F., Machado, M. F., & Carmo, R. F. (2020). Human development, social vulnerability and COVID-19 in Brazil: a study of the social determinants of health. *Infectious Diseases of Poverty*, 9 (124), 1-10.

Vale, D., Morais, C. M. M., Pedrosa, L. F. C., Ferreira, M. A. F., Oliveira, A. G. R. C., & Lyra, C. O. (2019). Spatial correlation between excess weight, purchase of ultraprocessed foods, and human development in Brazil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 24 (3), 983-996.

Yechezkel, M., Weiss, A., Rejwan, I., Shahmoon, E., Ben-Gal, S & Yamin, D (2021). Human mobility and poverty as key drivers of COVID-19 transmission and control. *BMC Public Health*, 21 (596), 1-13.