

# RELAÇÃO ENTRE ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E NÚMERO DE CASOS DE COVID-19 EM CIDADES DO TOCANTINS

DOMINGOS MARQUES FERREIRA NETO,  
NATÁLIA BELO MOREIRA MORBECK,  
ÁUREA WELTER,  
JULIANE FARINELLI PANONTIN.

• **RESUMO** - No final do ano de 2019, aproximadamente em dezembro, aparece uma nova enfermidade do trato respiratório bastante propagativa na China, nomeada de COVID-19, a qual se alastrou ligeiramente por diversos países fazendo com que a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretasse estado de pandemia. Cidades que apresentam uma maior vulnerabilidade podem apresentar uma disseminação maior da COVID-19. O presente estudo teve como objetivo relacionar o IDH com o número de casos de COVID-19 em cidades tocantinenses. Para tanto, foi realizado um estudo descritivo retrospectivo, exploratório, no qual foram analisados 20 municípios do estado do Tocantins, selecionando os 10 municípios com maior IDH e os 10 municípios com menor IDH, de acordo com censo de 2010. Os dados coletados foram tabulados no software Excel e foi realizada análise de correlação no R 4.1.1. Foi usado a correlação de Spearman no programa R version 4.1.1 onde o valor obtido de  $\rho$  foi analisado. A partir dos resultados obtidos, observa-se que o IDH da cidade tem relação com o índice de casos por 1.000 habitantes, quando for levado em consideração o número de incidência, pois os seis primeiros municípios com maior taxa de incidência pela COVID-19 têm um IDH alto, ou seja, quando feito a correlação dos dados levando em consideração o número de incidência de casos em todas as cidades relacionado ao IDH, verificou-se que cidades com maior população apresentaram uma proliferação maior da COVID-19. Com o levantamento realizado, verificou-se que no Tocantins, a disseminação da COVID-19 em relação ao IDH, foi bem maior em cidades IDH alto devido, possivelmente à maior movimentação de pessoas.

**PALAVRAS-CHAVE** - Casos; COVID-19; IDH.

## I. INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi informada pelas autoridades chinesas de um conjunto de casos de pneumonia não detectada na cidade de Wuhan, em uma província de Hubei, no país da China. Um vírus novo, classificado como coronavírus (SARS-COV-2), foi então apontado como o causador dos casos, em janeiro de 2020. Logo após, mais casos foram comprovados na Tailândia, no Vietnã, no Japão e na Coreia do Sul. Em 30 de janeiro de 2020, a OMS informou a gravidade de saúde pública de dimensão internacional, em razão da disseminação rápida do coronavírus, após reunião com especialistas (MACIEL; CASTRO-SILVA; FARIAS, 2020). A enfermidade é grandemente infecciosa e seus principais indícios clínicos incluem febre, tosse seca, fadiga, mialgia e dispneia. Os casos relevantes são reconhecidos por síndrome do desconforto respiratório agudo, choque séptico, acidose metabólica de complicado tratamento e disfunção de sangramento e coagu-

lação (ZHONG et al., 2020).

Já em 11 de março de 2020, a OMS classificou a doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) como uma pandemia. Isso expressa que o vírus estava sendo disseminado em todos os continentes, atingindo níveis mundiais, e há incidência de casos oligossintomáticos ou com surgimento clínico-imagiológica inespecífica, o que complica seu reconhecimento e simplifica a transmissibilidade rápida (FREITAS; NAPIMOGA; DONALISIO, 2020).

O primeiro aparecimento comprovado de COVID-19 no Brasil foi em 26 de fevereiro de 2020, uma pessoa idosa do sexo masculino vinda da Itália. No período de 29 de julho de 2020, o país contava com um dos maiores picos desde o início da pandemia com números de casos diários em 69.074 e 1.595 óbitos. A Região Norte possuiu percentual de 7,6% do total de casos do Brasil neste dia, sendo o estado do Tocantins o quinto com o maior número de casos confirmados da região Norte.

Já em 2021, a pandemia continuou a assombrar o país, vindo então um segundo pico de casos da COVID-19 quando em 25 de março de 2021, o número de casos passou dos 100 mil diários, e posteriormente a isso, o de óbitos também bateu recordes nas semanas seguintes, com mais de 4.000 mortes por dia, em 06 de abril de 2021. Neste período, na Região Norte do país, foram mais de 7 mil casos diários, sendo o Tocantins o quarto com maior número de casos confirmados (BRASIL, 2021).

Os procedimentos mais recomendados para controlar a disseminação de COVID-19 são o distanciamento social e a lavagem frequente das mãos, contudo não são praticáveis para os milhões de pessoas que se encontram em comunidades elevadas e densas ou moradias inconsistentes com carência de saneamento e de possibilidade à água potável.

Assim, cidades que apresentam maior vulnerabilidade social estão mais propensas a disseminação da COVID-19 (LANCET, 2020). Desta forma, o IDH, índice que orienta sobre fatores que influenciam no desenvolvimento humano, pode ser uma ferramenta para avaliar esta vulnerabilidade, uma vez que fatores como falta de infraestrutura sanitária, prejudica cuidados preventivos para a infecção pelo vírus. Em contrapartida, cidades com IDH mais elevado possuem maior infraestrutura e maior movimentação de pessoas.

Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi analisar se os casos de COVID-19 no Tocantins estão relacionados ao IDH das cidades e como esta relação acontece.

## II. METODOLOGIA

O presente estudo descritivo, retrospectivo e exploratório analisou 20 municípios do estado do Tocantins, selecionando os 10 com maior IDH e os 10 com menor IDH de acordo com censo de 2010. Os dados referentes aos casos de Covid-19 foram obtidos com base nas ocorrências confirmadas disponibilizados pela Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins (SES-TO) por meio da plataforma eletrônica integrada SUS (TOCANTINS, 2021). Os dados considerados para este trabalho abrangem o primeiro ano da pandemia, contabilizando os casos registrados em cada uma das cidades, a partir de 01/04/2020 até 01/04/2021. Tais dados foram obtidos no dia 20 de setembro de 2021.

Para o cálculo da constante de incidência de cada município, a quantidade de casos confirmados foi dividida pela população habitante e multiplicado pela base populacional de 1.000 habitantes.

Os dados coletados foram tabulados no software Excel e foi realizada análise de correlação de Spearman no R *version* 4.1.1. O valor obtido de ( $\rho$ ) foi analisado sendo que os coeficientes de determinação e de correlação constituem valores compreendidos entre 1 e -1. Quanto mais próximo das extremidades -1 e 1 estiver o ( $\rho$ ), maior é a correlação (negativa ou positiva) entre os dados. Quando o valor de ( $\rho$ ) se encontra mais próximo de 0, significa que nenhuma ou quase nenhuma correlação existe, entre os dados. Valores de *p-value* inferiores a 0.05 foram considerados estatisticamente diferentes.

## III. RESULTADOS

O estado do Tocantins possui população de 1.607.363 habitantes estimado em 2021, segundo o site do IBGE, com densidade demográfica de 4,98 habitantes/km<sup>2</sup> e IDH de 0,699, o qual é considerado médio.

O período de estudo foi escolhido considerando a data em que o estado do Tocantins lançou o primeiro boletim epidemiológico, o qual está apresentado na Figura 1. Contudo, Palmas e Araguaína já haviam registrado casos antes deste período, Palmas com nove e Araguaína com três casos, entretanto, estes dados não foram considerados no presente estudo.

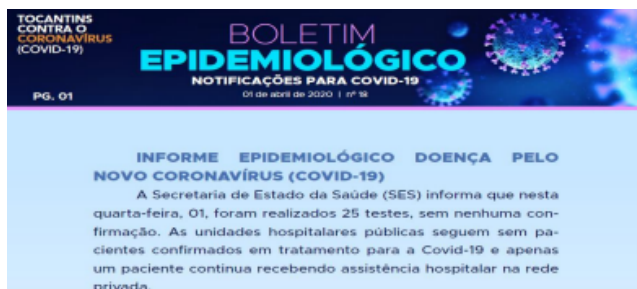


Figura 1. Boletim Epidemiológico do estado do Tocantins dia 01/04/2020. Fonte: <https://central3.to.gov.br/arquivo/504389/>.

A cidade com o primeiro caso de COVID-19 no estado do Tocantins foi Palmas, que no dia 19 de março de 2020 informa este em seu primeiro boletim epidemiológico. O período estudado de casos ocorreu até o dia 01/04/2021, com o boletim deste dia apresentado na Figura 2.



Figura 2. Boletim Epidemiológico do estado do Tocantins dia 01/04/2021. Fonte: <https://central3.to.gov.br/arquivo/560769/>.

A Tabela 1 apresenta a relação das cidades estudadas, bem como a posição do IDH, número de casos considerados no estudo, população e incidência de casos a cada 1000 habitantes.

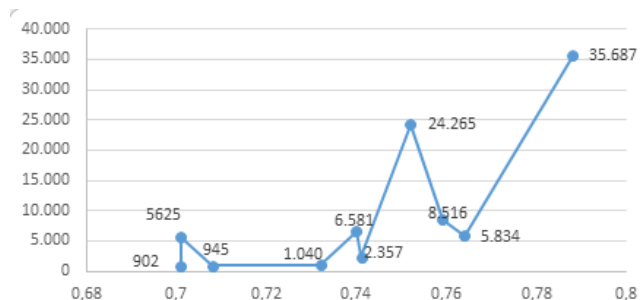
Os resultados obtidos na Tabela 1, demonstram que a taxa de incidência em relação ao IDH não apresenta resultados significativos, pois o valor de ( $\rho$ ) foi de 0,097, tendo uma fraca correlação, e o *p-value* que ficou acima ( $p=0,78$ ) de 0,05, não demonstrando correlação entre os dados. Ainda, a partir dos dados verificamos que, para a incidência de casos de COVID-19, um dos municípios que obteve um resultado

**Tabela 1.** Relação das 10 cidades tocantinenses com maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), número de casos de Covid-19 entre dia 01/04/2020 e dia 01/04/2021, posição IDH, população e incidência de casos. Fonte: Os autores.

Cidades	IDH	Posição IDH	Casos confirmados no período estudado	População	Incidência de casos/ 1.000 hab.
Palmas	0,788	1º	35.687	313.349	113,89
Paraíso do Tocantins	0,764	2º	5.834	52.521	111,08
Gurupi	0,759	3º	8.516	88.428	96,30
Araguaína	0,752	4º	24.265	186.245	130,29
Guaraí	0,741	5º	2.357	26.403	89,27
Porto Nacional	0,74	6º	6.581	53.618	122,74
Pedro Afonso	0,732	7º	1.040	13.964	74,48
Alvorada	0,708	8º	945	8.381	112,76
Colinas do Tocantins	0,701	9º	5625	36.271	155,08
Dianópolis	0,701	10º	902	22.704	39,73

bem expressivo foi o de Colinas do Tocantins, por outro lado o município de Dianópolis, obteve um resultado bem menos se comparado aos demais.

A Figura 3 ilustra a relação entre o IDH e o número de casos de COVID-19 nas cidades tocantinenses estudadas.



**Figura 3.** Relação entre as 10 cidades tocantinenses com maior Índice de Desenvolvimento Humano e o número de casos de COVID-19. Fonte: Os autores.

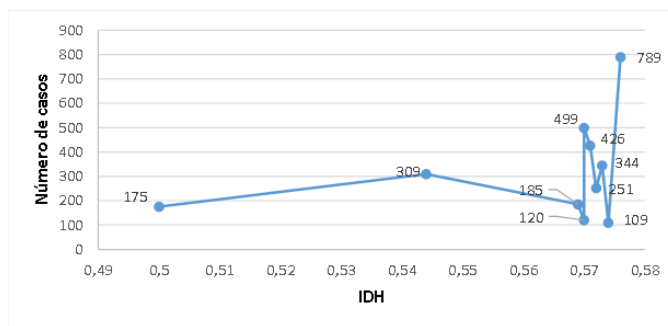
A relação das 10 cidades tocantinenses com menor IDH foi apresentada na Tabela 2.

Os resultados obtidos na Tabela 2 demonstram que a taxa de incidência em relação ao IDH não apresenta resultados significativos, pois o valor de (rho) foi de 0,62 e o p-value foi maior (p=0,052) que 0,05, não demonstrando uma correlação entre os dados. Conforme dados da tabela, o município que apresentou resultado mais expressivos de incidência de casos de COVID-19, foi o município de São Sebastião do Tocantins, e o de menor incidência foi o município de Campos Lindos.

Na Figura 4 é demonstrado o número de casos relacionados com o IDH. Como podemos verificar no gráfico abaixo, boa parte das cidades com maior IDH apresentaram maior números de casos de COVID-19.

Na Tabela 3 está apresentado a taxa de incidência, ranking e IDH nas cidades estudadas.

Os dados apresentados na Tabela 3 demonstram que o IDH da cidade tem forte relação com o índice de casos por 1.000 habitantes, uma vez que o valor de (rho) foi de 0,77,



**Figura 4.** Relação entre as 10 cidades tocantinenses com menores Índice de Desenvolvimento Humano e o número de casos de COVID-19. Fonte: Os autores.

apresentando forte correlação, já o *p-value* apresentou valor menor ( $p = 0,000053$ ) que 0,05 o que sinaliza diferença estatística entre os dados.

Os seis primeiros municípios com maior taxa de incidência pela COVID-19 têm um IDH alto, ou seja, quando feito a correlação dos dados levando em consideração o número de incidência de casos em todas as cidades relacionado ao IDH, verificou-se que cidades com melhores condições e maior população obteve uma proliferação maior da COVID-19.

#### IV. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que existe uma relação entre o número de incidência de COVID-19 e o IDH de cidades do estado do Tocantins. Quando feito o cálculo da taxa de incidência da doença pelo IDH das cidades, os seis municípios com maior taxa de incidências pela COVID-19 são cidades de IDH alto.

Cidades como Palmas e Araguaína tem aeroporto, ocasionando uma proliferação e contágio maior da COVID-19 em vista das pessoas vindas de outras regiões do país ou até mesmo do exterior. Além disso, o maior contingente populacional dessas cidades, o que ocasiona maior fluxo de pessoas e até mesmo a transferência de pacientes contaminadas que procuram atendimento nessas cidades com melhor

**Tabela 2.** Relação entre as 10 cidades tocantinenses com menores Índice de Desenvolvimento Humano e o número de casos de COVID-19. Os autores.

Cidades	IDH	Posição IDH	Casos confirmados no período estudado	População	Incidência de casos 1.000 hab.
Goiatins	0,576	130°	789	13.169	59,91
São Félix do Tocantins	0,574	131°	109	1.610	67,70
São Sebastião do Tocantins	0,573	132°	344	4.898	70,23
Riachinho	0,572	133°	251	4.723	53,14
Palmeirante	0,571	134°	426	6.234	68,33
Esperantina	0,57	135°	499	11.280	44,24
Lizarda	0,57	136°	120	3.727	32,20
Centenário	0,569	137°	185	2.966	62,37
Campos Lindos	0,544	138°	309	10.505	29,41
Recursolândia	0,5	139°	175	4.389	39,87

**Tabela 3.** Taxa de Incidência de casos/1.000 habitantes, ranking e valor do Índice de Desenvolvimento Humano. Fonte: Os autores.

Cidades	IDH	Incidência de casos/ 1.000 hab.	Ranking
Colinas do Tocantins	0,701	155,08	1°
Araguaína	0,752	130,29	2°
Porto Nacional	0,74	122,74	3°
Palmas	0,788	113,89	4°
Alvorada	0,708	112,76	5°
Paraíso do Tocantins	0,764	111,08	6°
Gurupi	0,759	96,3	7°
Guaraí	0,741	89,27	8°
Pedro Afonso	0,732	74,48	9°
São Sebastião do Tocantins	0,573	70,23	10°
Palmeirante	0,571	68,33	11°
São Félix do Tocantins	0,573	67,7	12°
Centenário	0,569	62,37	13°
Goiatins	0,576	59,91	14°
Riachinho	0,572	53,14	15°
Esperantina	0,57	44,24	16°
Recursolândia	0,5	39,87	17°
Dianópolis	0,701	39,73	18°
Lizarda	0,57	32,2	19°
Campos Lindos	0,544	29,41	20°

infraestrutura em saúde, pode acarretar em maior contágio nesses locais.

Assim, esta pesquisa demonstrou a associação entre COVID-19 e o IDH, destacando a magnitude do rastreamento geográfico em locais de potencial transmissão de contaminação, um aspecto fundamental para coordenar melhores ações de enfrentamento à pandemia (MACIEL; CASTRO-SILVA; FARIAS, 2020).

Em um estudo realizado por Alberti et al. (2021) os autores relacionaram o IDH de cidades de Santa Catarina com o número de mortes por COVID-19. Neste estudo, os autores encontraram relação entre o número de mortes nas cidades com menor IDH. Desta forma é possível verificar que a regionalidade também está ligada a esta relação.

Em relação à COVID-19, há a necessidade ainda maior

de realizar avaliação crítica de dados epidemiológicos relacionados à mobilidade humana para compreender o processo de transmissão de vírus nas escalas local, regional e global. A associação contínua dessas sequências de dados auxilia a orientar a destinação de recursos para amenizar a transmissão de COVID-19 (CANDIDO et al., 2020).

As informações ratificam com os resultados, pois no ranking de índice de número de casos por 1.000 habitantes, nove delas tem um IDH alto, contudo a atenção e os recursos devem ser mais direcionados a estas cidades que obtiveram uma taxa elevada.

Com o mapeamento diferenciado de COVID-19 e sua relação com o IDH no Tocantins, pode-se ver que estudos nessa área colaboram na definição de ações de enfrentamento regional à pandemia para melhorar ainda mais os sistemas de



saúde e a tomada de decisões correta.

## V. CONCLUSÃO

Conclui-se que com o levantamento feito, que a disseminação da COVID-19 foi bem maior em cidades com grande movimentação de pessoas. A apresentação dos dados correspondeu com a análise e a discussão sobre a perspectiva social e o cenário de COVID-19 no estado, gerando informações que possibilitam a programação de ações mais adequadas, coerentes e deliberativas a fim de atender as necessidades de saúde da população.

## Referências

- [1] ALBERTI, Adriano; SILVA, Bruna Becker da; JESUS, Josiane Aparecida de; ZANONI, Eliton Marcio; GRIGOLLO, Leoberto Ricardo. Associação do maior número de mortes por COVID-19 e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Cidades Catarinenses / Association of the highest number of deaths by COVID-19 and the Human Development Index (HDI) of cities in Santa Catarina. Id OnLine Revista de Psicologia, [S.L.], v. 15, n. 54, p. 427-434, 28 fev. 2021. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/online.v15i54.2973>.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. Painel Coronavírus. SRAG Casos por região [Internet]. 2020 [acessado em 23 abr.2021]. Disponível em: [covid.saude.gov.br](http://covid.saude.gov.br). Acesso em: 23abr, 2021.
- [3] BRASIL. Ministério da Saúde. Painel de Acompanhamento COVID-19. Secretarias Estaduais de Saúde. Plataforma Integrada de Vigilância em Saúde. 2021. Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/coronavirus/covid-19/>. Acesso em: 05 maio, 2021.
- [4] E. C. R PIREES, F. P. GUIMARÃES, J. C. DINIZ, M. V. G FROESELER, L. C. C. MATA. Abordagem interdisciplinar das parasitoses intestinais em escolares da microrregião de Sete Lagoas-Mg. Arq. Cienc. Saúde UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 2, p. 111-116, maio/ago. 2016.
- [5] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência. Protocolo de manejo clínico da Covid-19 na Atenção Especializada [recurso eletrônico]/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência. – 1. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020.
- [6] CANDIDO D da S, WATTS A, ABADÉ L, KRAEMER MUG, PYBUS OG, CRODA J, et al. Routes for COVID-19 importation in Brazil Running. J Travel Med 2020. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa042>.
- [7] FREITAS, André Ricardo Ribas; NAPIMOGA, Marcelo; DONALISIO, Maria Rita. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]. v. 29, n. 2.e2020119. ISSN 2237-9622. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200008>. Acesso em: 05 maio, 2021.
- [8] LANCET. Redefining vulnerability in the era of COVID-19. Lancet 2020; 395. Disponível em: [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30757-1](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30757-1). Acesso em: 05 maio, 2021.
- [9] MACIEL, Jacques Antonio Cavalcante; CASTRO-SILVA, Igor Iuço; FARIAS, Mariana Ramalho de. 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 [online]. v. 23 [Acessado 14 Abr. 2021], e200057. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200057>. ISSN 1980-5497. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200057>. Acesso em: 14 abr, 2021.
- [10] TOCANTINS. Boletim atualização número de casos COVID-19. Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde / SES-TO. 2021. Disponível em: <http://coronavirus.to.gov.br/>. Acesso em: 27 de maio, 2021.
- [11] ZHONG B. L; LUO W; LI H. M; ZHANG Q. Q; LIU X. G; LI W. T; et al. Knowledge, attitudes, and practices towards COVID-19 among Chinese residents during the rapid rise period of the COVID-19 outbreak: a quick online cross-sectional survey. Int J BiolSci 2020; 16(10): 1745-52. <http://doi.org/10.7150/ijbs.45221>. Acesso em: 05 maio, 2021.



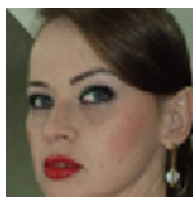
**DOMINGOS MARQUES FERREIRA NETO**  
Formado em engenharia civil pela faculdade IT-PAC (Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos), localizada em Porto Nacional – Tocantins. Acadêmico em Farmácia pela universidade CEULP (Centro Universitário Luterano de Palmas), localizada em Palmas – Tocantins.



**NATÁLIA BELO MOREIRA MORBECK**  
Farmacêutica. Mestre em Educação pela UFT. Habilitação em Oncologia. Especialista em qualidade e saúde do paciente. Especialista em Saúde Estética. Especialista em Metodologias Ativas e Inovadoras.



**JULIANE FARINELLI PANONTIN**  
Orientadora. Farmacêutica. Mestre em ciências Farmacêuticas e doutora em Ciências do ambiente. Coordenadora dos cursos de Farmacia e Estetica do Ceulp/Ulbra.



**ÁUREA WELTER**  
Possui graduação em Farmácia e Bioquímica (Análises Clínicas) pela Universidade Federal de Santa Maria (2000), mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas pela Universidade Federal de Uberlândia (2005) e doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia (BIONORTE) pela Universidade Federal do Tocantins (2019). Atualmente é professora assistente do Centro Universitário Luterano de Palmas- CEULP/ULBRA e professora adjunto III da Universidade Federal do Tocantins.