

# Relações entre aspectos sociodemográficos, socioeconômicos e urbanísticos e a COVID-19 no estado de Mato Grosso, Brasil

*Relaciones entre aspectos sociodemográficos, socioeconómicos y urbanísticos y la COVID-19 en el estado de Mato Grosso, Brasil*

**Sessão Temática: Espaço urbano e regional: análise, planejamento e projeto**

AGUILAR, Ramon L.; Mestre em Planejamento Urbano e Territorial; Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

## Resumo

O presente trabalho resulta da investigação de relações entre indicadores sobre difusão, hospitalização e falecimentos associados à COVID-19 com variáveis sociodemográficas, socioeconômicas e urbanísticas dos municípios do estado de Mato Grosso (Brasil), desde a confirmação do primeiro caso no estado – 16 de março de 2020 – até 31 de dezembro de 2021. Para esse fim, efetuaram-se análises de regressão, antes das quais empregou-se técnica de Análise de Componentes Principais (ACP) para a identificação de indicadores explanatórios mais significativos, agrupados em fatores derivados. Foram detectadas correlações positivas significativas entre Difusão e fatores socioeconômicos, assim como entre Difusão e Importância do município e indicadores associados à Morbidade (Mortalidade e Letalidade). Os dois últimos, de outra parte, se correlacionaram negativamente com variáveis socioeconômicas e de aglomeração intradomiciliar. A densidade demográfica intraurbana não se apresentou significativa no que tange aos impactos da doença no estado.

**Palavras-chave (3 palavras):** análise espacial, saúde pública e planejamento, COVID-19.

## Abstract

The present work results from the investigation of relationships between COVID-19 indicators related to diffusion, hospitalization and deaths with sociodemographic, socioeconomic and urban variables of the municipalities of the state of Mato Grosso (Brazil), since the confirmation of the first case in the state - 16 March 2020 - until 31 December 2021. For this purpose, regression analyzes were performed, before which the Principal Component Analysis (PCA) technique was used to identify the most significant explanatory indicators, grouped into derivative factors. Significant positive correlations were detected between Diffusion and

socioeconomic factors, as well as between Diffusion and Importance of the municipality and indicators associated with Morbidity (Mortality and Lethality). The last two, on the other hand, were negatively correlated with socioeconomic variables and intra-household agglomeration. The intraurban population density was not significant with regard to the impacts of the disease in the state.

**Keywords:** spatial analysis, public health and planning, COVID-19.

## 1. Introdução

Constatado primeiramente na cidade de Wuhan (República Popular da China) em dezembro de 2019, o vírus da COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) rapidamente difundiu-se por todo o planeta, produzindo 288,23 milhões de casos confirmados e 5,44 milhões de óbitos a 31 de dezembro de 2021, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) ainda classificava a pandemia acarretada pelo patógeno como a mais letal em um século (GRIPENET, 2021; OUR WORLD IN DATA, 2022).

Desde o início da enfermidade têm sido disseminadas duas abordagens divergentes de interpretação de seu desempenho em (e devido a) centros urbanos. A primeira considera as aglomerações humanas responsáveis pelo crescimento vertiginoso das contaminações e sua mundialização no período de algumas semanas, posto que os focos originários da pandemia foram cidades populosas e densas (TELLER, 2021). A segunda, diversamente, considera a disposição urbana, incluindo variáveis relacionadas à densidade demográfica e a aspectos morfológicos, como secundária na definição do impacto da doença sobre determinada população se confrontada com múltiplas dimensões de vulnerabilidade de certos grupos, a partir de características socioeconômicas, capacidade de adaptação ao trabalho remoto, oportunidade de acesso a serviços eficientes de saúde e de testagem do vírus, nível de segregação socioespacial etc. (GARNIER et al., 2021).

Assim, tem havido significativo volume de estudos que correlacionam sua difusão a indicadores sociais, econômicos e urbanísticos. Aboukorin, Han e Mahran (2021) investigaram as correlações entre contágio do vírus de COVID-19 e as variáveis população, densidade demográfica, forma do assentamento, conectividade externa e modal predominante de deslocamento interno em núcleos urbanos de grandes dimensões no Reino Unido, Alemanha e Itália e concluíram por correlações significativas tão somente entre contágio com modal de transporte e com a população. Densidade demográfica e, particularmente, conectividade externa e forma do assentamento foram debilmente relacionados à disseminação da doença.

Muitos autores, a exemplo de Gupte e Mitlin (2021), tem afirmado que a densidade não constitui um problema, mas sim a superlotação em espaços exíguos, a qual resulta da subdotação de recursos pessoais e de serviços públicos e infraestruturas. Lo et al. (2021), por exemplo, advertem que minorias étnicas e raciais nos Estados Unidos e na Inglaterra têm sido desproporcionalmente expostas à doença e padecem maiores índices de infecção,

hospitalização e óbito. A causa do fenômeno reside nas disparidades de assistência médico-sanitária e nos contextos ambientais, socioeconômicos e laborais relativos a esses grupos. Sujeitos a trabalhos menos qualificados, os grupos vulneráveis são menos aptos ao engajamento a disposições de distanciamento social e, assim, mais tendentes ao contágio. Outrossim, um padrão residencial de caráter segregador promove a concentração populacional em espaços urbanos contíguos, vinculados frequentemente a bairros marginalizados, o que eleva a probabilidade de intercomunicação entre pessoas mais expostas ao agente infeccioso.

No Brasil, Figueiredo *et al.* (2020) inferiram correlações negativas significativas entre a evolução da COVID-19 e as proporções de residentes em domicílios sem esgotamento sanitário, de pessoas sem escolaridade e de indivíduos abaixo da linha de pobreza. Estados mais desiguais e com maior densidade populacional intradomiciliar sofreram maior número de contágios. A mortalidade verificou comportamento análogo, além de ter sido intensa e positivamente influenciada pela taxa de desocupação. Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, ainda, encontrou-se que indivíduos do sexo masculino, mais velhos, não brancos, sem nível superior e trabalhadores na periferia estiveram mais predispostos ao falecimento em consequência da doença (NEGRI *et al.*, 2021).

## 2. Metodologia

Terceira unidade federativa mais extensa do Brasil, com 903.207 km<sup>2</sup>, Mato Grosso era habitado por apenas 3.567.234 pessoas em 2021, o que perfaz a terceira menor densidade demográfica do país, isto é, 3,36 hab/km<sup>2</sup>. Sus 141 municípios exibem Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) médio de 0,725 e rendimento domiciliar per capita de R\$ 1.401,00 (IBGE, 2017). Até 31 de dezembro de 2021 foram enumerados 557.686 ocorrências e 13.852 óbitos por COVID-19, o que determina taxas de incidência de 15,63% (a terceira maior do país em dezembro de 2021) e de mortalidade de 0,4% (a segunda mais elevada) (BRASIL, 2022; SES, 2022).

Foram levantados, para todos os municípios do estado, dados sobre 43 variáveis: dezoito dependentes, relativas à COVID-19, e 25 independentes, agrupadas em cinco classes – sociodemográficas, socioeconômicas, urbanísticas, de conectividade externa e de saúde pública. As primeiras foram calculadas a partir dos índices oferecidos pelo Painel COVID-19 da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso (SES, 2022) entre 16 de março de 2020 e 31 de dezembro de 2021.

As variáveis dependentes e independentes foram padronizadas e submetidas, separadamente, a Análise de Componentes Principais (ACP), a fim de que se verificassem as mais importantes na explicação do fenômeno pesquisado e se descartassem aquelas significativamente autocorrelacionadas. A ACP diminuiu o quantitativo de variáveis através de sua combinação linear, produzindo um número menor de fatores derivados. As dezoito variáveis dependentes originais foram reduzidas para nove variáveis dependentes

significativas (agrupadas em quatro fatores) e as 25 variáveis independentes originais a catorze variáveis independentes significativas (três fatores) (Quadro 1).

Uma vez que as variáveis dependentes podem sujeitar-se a padrão espacial não discernível pelas variáveis explicativas, o que compromete a precisão das análises de regressão, foi examinada, por meio da Estatística de Morin, a eventual ocorrência de dependência espacial, não encontrada, o que atestou desnecessidade de correções estatísticas dos dados.

Por último, foram efetuadas análises de regressão entre os quatro fatores principais dependentes e os três independentes, assim como entre as variáveis originais significativas das quais derivaram os fatores. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) traduz a proporção da variância do indicador dependente que é explicada pelo conjunto de variáveis independentes.

Para cada modelo de regressão foi testada a hipótese nula (teste F) de que os preditores e o fator dependente não se relacionam, assim como a alternativa, de que o modelo se ajusta adequadamente à distribuição dos dados. Foi atestada a boa performance do modelo caso  $p \leq 0,05$  (probabilidade de aceitação da hipótese nula inferior a 5%). Em seguida, o teste t possibilitou a verificação da hipótese nula de que o coeficiente de regressão (b) de cada fator independente iguala-se a zero. Se  $p > 0,05$ , excluiu-se o preditor do modelo.

Finalmente, foram verificadas eventuais ocorrências de observações que interferem na regressão por discrepâncias acentuadas nos valores das variáveis dependente e independente(s) em confronto com o conjunto das demais observações. Essa aferição é processada por meio da “Cook’s distance”, cujo limite, atendendo a Navarro e Foxcrot (2022), é arbitrado em um. Não foram detectados valores superiores neste trabalho.

### 3. Resultados e discussões

#### 3.1 Análise de Componentes Principais (ACP) e de regressão

No que se refere às variáveis dependentes, o primeiro componente ou fator principal assume 20,8% da variância dos dados originais, enquanto o quarto, com representação inferior, responde por 16,1%. Em conjunto os quatro fatores contabilizam 69,9% da variância total. A ACP compreendendo as variáveis independentes, em contrapartida, revelou que ao primeiro fator principal é atribuída 21% da variância dos indicadores originais e ao segundo, 20,4%, ao passo que o terceiro fator, de peso substancialmente inferior, constitui tão somente 9,9% da variância dos dados originais.

Cada variável foi associada a um fator principal de acordo com a carga de módulo mais elevado, em que a magnitude da carga revela a correlação - ou importância - entre a variável e o fator. A cada fator foi atribuída nomenclatura de acordo com a natureza das variáveis que eles refletem de modo predominante (Quadro 1). Devem-se pontuar, antes da apresentação dos resultados, três importantes repercussões da ACP. Em primeiro lugar, a densidade demográfica de áreas urbanizadas, variável computada originariamente, foi descartada por

inexistência de significância e por correlações pouco expressivas com os indicadores relacionados à COVID-19. Foram considerados, ainda, quatro grupos étnicos: amarelos, brancos, indígenas e negros, embora apenas o último tenha demonstrado significativa sensibilidade aos indicadores relativos à enfermidade. Por último, a ACP descartou os dois indicadores de saúde pública levantados a princípio, ou seja, “Número de leitos hospitalares por mil habitantes” e “Proporção média de óbitos por causas de doenças do aparelho respiratório entre 2017 e 2019”.

**Quadro 1:** Composição dos fatores (componentes) principais e cargas (correlações) entre variáveis de entrada e fatores.

<b>CARGAS - FATORES DEPENDENTES</b>				
<b>Fator</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Variável</b>	Difusão	Óbitos	Confirmação	Morbidade
I	0,944	/	/	/
Casos <sub>Ng</sub>	0,855	/	/	/
TH	0,699	/	/	/
Obt <sub>F</sub>	/	-0,953	/	/
Obt <sub>M</sub>	/	0,953	/	/
Conf <sub>M</sub>	/	/	-0,975	/
Conf <sub>F</sub>	/	/	0,975	/
M	/	/	/	0,753
L	/	/	/	0,704
<p>I: Incidência - (N° casos confirmados/população)*1000;  <b>Casos<sub>Ng</sub></b>: Prop. casos confirmados dentre a população negra;  <b>TH</b>: Taxa de hospitalização/1000 hab.;  <b>Obt<sub>F</sub></b>: Prop. óbitos do sexo feminino/ total de óbitos;  <b>Obt<sub>M</sub></b>: Prop. óbitos do sexo masculino/total de óbitos;  <b>Conf<sub>M</sub></b>: Prop. casos confirmados do sexo masculino/total de confirmados;  <b>Conf<sub>F</sub></b>: Prop. casos confirmados do sexo feminino/total de confirmados;  <b>M</b>: Mortalidade (N° óbitos/população)*1000;  <b>L</b>: Letalidade (N° óbitos/casos confirmados)*100.</p>				
Fonte: SES (2022).				
<b>CARGAS - FATORES INDEPENDENTES</b>				
<b>Fator</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	
<b>Variável</b>	Socioeconomia	Importância do município	Densidade do dormitório	
\$PC1	-0,859	/	/	
\$FM1	-0,829	/	/	
PPC	0,768	/	/	
Renda	0,739	/	/	
Pop <sub>Ng</sub>	-0,694	/	/	
Ocp	0,683	/	/	
IDH	0,620	/	/	

IDEB	0,542	/	/
Pop	/	0,892	/
HRU	/	0,864	/
PEA	/	0,754	/
Esg	/	0,730	/
Ef	/	0,676	/
Pop <sub>Dorm</sub>	/	/	0,797

**\$PC1:** Prop. população com rendimento nominal mensal per capita de até um salário mínimo (2010) (IBGE 2010);  
**\$FM1:** Prop. domicílios com rendimento nominal mensal familiar per capita de até um salário mínimo (2010) (IBGE 2010);  
**PPC:** Produto Interno Bruto (PIB) per capita - R\$ (2018) (IBGE, 2017);  
**Renda:** Rendimento nominal médio mensal (2010) - valores corrigidos para jan. 2022 (IBGE, 2010a);  
**Pop<sub>Na</sub>:** Prop. população negra (IBGE, 2010);  
**Ocp:** Prop. população ocupada (2019) (IBGE, 2017);  
**IDH:** Índice de Desenvolvimento Humano (2010) (IBGE, 2010);  
**IDEB:** Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - anos finais do ensino fundamental, Rede Pública (2019) (IBGE, 2017);  
**Pop:** População estimada em 2021 (IBGE, 2021);  
**HRU:** Hierarquia na rede urbana estadual (varia de 1 – *centro local* – a 8 – *Capital Regional A*, nível atribuído apenas à capital do estado) (IBGE, 2020);  
**PEA:** Passageiros embarcados por aeroporto (2020) (ANAC, 2021);  
**Esg:** Prop. domicílios com esgotamento sanitário adequado (2010) (IBGE, 2010);  
**Ef:** Prop. da população de dez anos ou mais de idade com no mínimo ensino fundamental completo (2010) (IBGE, 2010);  
**Pop<sub>Dorm</sub>:** Prop. domicílios com mais de dois moradores por dormitório (2010) (IBGE, 2010).

Fonte: elaboração própria.

O Quadro 2 expõe os resultados das análises de regressão entre os três fatores principais dependentes e os três fatores principais independentes. O fator 2 - “Óbitos”, assim como suas variáveis componentes, foi excluído, uma vez que não se detectaram correlações lineares significativas com quaisquer fatores independentes ou com suas variáveis componentes.

Quadro 2: Análises de regressão com medidas de ajuste e coeficientes.

REGRESSÃO - MEDIDAS DE AJUSTE E COEFICIENTES											
Fator/Variável	Medidas de ajuste do modelo					Coeficientes do modelo					Cook's D.
	R	R <sup>2</sup>	AIC	F	p <sub>1</sub>	Preditor	b	DP	t	p <sub>2</sub>	
<b>1 - DIFUSÃO</b>	0,297	0,088	/	11,90	< 0,001	5 - Socioeconomia	0,366	0,106	3,45	< 0,001	0,307
<b>I</b>	0,489	0,240	374	10,70	< 0,001	Ocp	0,355	0,114	3,11	0,002	0,364
						IDH	0,323	0,124	2,61	0,010	
						\$PC1	-0,298	0,146	-2,04	0,043	
						Pop <sub>Ng</sub>	-0,224	0,087	-2,58	0,011	
<b>Casos<sub>Ng</sub></b>	0,252	0,063	/	9,40	0,003	Ocp	0,252	0,082	3,07	0,003	0,385
<b>TH</b>	0,298	0,089	395	6,71	0,002	Ocp	0,192	0,085	2,27	0,025	0,420
						Esg	0,182	0,085	2,15	0,033	

<b>3 - CONFIRMAÇÃO</b>	0,204	0,042	/	6,03	0,015	7 - Dens. dormitório	-0,248	0,101	-2,45	0,015	0,232
<b>Conf<sub>M</sub></b>	0,454	0,206	378	11,90	< 0,001	IDH	-0,466	0,098	-4,77	< 0,001	0,234
						Renda	0,297	0,111	2,68	0,008	
						PPC	0,282	0,094	3,00	0,003	
<b>Conf<sub>F</sub></b>	0,320	0,103	393	7,90	< 0,001	PPC	-0,259	0,081	-3,20	0,002	0,169
						PopDorm	-0,173	0,081	-2,14	0,034	
<b>4 - MORBIDADE</b>	0,484	0,234	224	12,30	< 0,001	5 - Socioeconomia	-0,505	0,105	-4,83	< 0,001	0,097
						6 - Import. município	0,384	0,086	4,48	< 0,001	
						7 - Dens. dormitório	-0,246	0,069	-3,59	< 0,001	
<b>M</b>	0,418	0,175	383	9,67	< 0,001	IDH	0,308	0,090	3,43	< 0,001	0,068
						PPC	-0,305	0,086	-3,55	< 0,001	
						Esg	0,165	0,082	2,00	0,047	
<b>L</b>	0,458	0,210	377	12,10	< 0,001	\$PC1	0,272	0,100	2,73	0,007	0,086
						Esg	0,206	0,078	2,64	0,009	
						PPC	-0,197	0,099	-2,00	0,048	

**R:** Coeficiente de correlação linear de Pearson;  
**R<sup>2</sup>:** Coeficiente de determinação;  
**AIC:** Akaike Information Criterion;  
**F:** Teste-F de existência de correlação entre fator/variável e preditor(es);  
**p<sub>1</sub>:** Probabilidade de inexistência de correlação entre fator/variável e preditor(es);  
**b:** Coeficiente de regressão;  
**DP:** Desvio Padrão do coeficiente de regressão;  
**t:** Teste-t de nulidade do coeficiente de regressão;  
**p<sub>2</sub>:** probabilidade de nulidade do coeficiente de regressão;  
**Cook's D. Máx:** Cook's Distance máximo para o respectivo fator/variável.

Fonte: elaboração própria.

No que tange à “Difusão”, desde logo foi excluído o fator independente “Densidade do dormitório”, dada a ausência de correlação significativa com aquela. O teste F apontou p de 0,264 para o coeficiente de regressão (b) de “Importância do município”, impossibilitando a inferência de que b difere de zero e de que o fator seria significativo no modelo. Por isso, chegou-se a uma regressão linear simples entre os fatores “Difusão” e “Socioeconomia”, cujo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) de 0,0881 reflete que a variação no fator independente “Socioeconomia” explica 8,81 % da variação da “Difusão” da COVID-19 no estado de Mato Grosso. Importa rememorar que os coeficientes de regressão (b) concernem aos valores padronizados dos respectivos fatores. Desse modo, um preditor com coeficiente de 0,3662 sugere que a elevação em um desvio padrão do fator “Socioeconomia” responde pela elevação de 0,3662 desvio do fator “Difusão”.

O escrutínio das variáveis significativas que compõem o fator “Difusão” revela que a “Incidência” expõe predições satisfatoriamente ajustadas pelos indicadores independentes “Proporção de população ocupada”, “IDH”, “Proporção da população com rendimento nominal mensal per capita de até um salário mínimo” e “Proporção de população negra”. Do coeficiente

de determinação ( $R^2$ ) depreende-se que 24 % da “Incidência” de COVID-19 em Mato Grosso é explicada por essas quatro variáveis conjuntamente, dentre as quais a “Proporção de População ocupada” revela-se como o indicador mais significativo, dado que sua elevação em um desvio padrão promove o acréscimo da “Incidência” em 0,355 desvio padrão. Elevação idêntica da variável “IDH” supõe alta de 0,323 desvio na variável dependente. No que se refere à “Proporção da População com rendimento nominal mensal per capita de até um salário mínimo” e à “Proporção de População negra” demonstra-se propensão de que o acréscimo de um desvio padrão origine redução de 0,298 e 0,224 desvio na “Incidência”, respectivamente. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para a “Proporção de casos confirmados entre negros” indica que 6,3 % de sua variação é explanada pela “Proporção de População ocupada”. Depreende-se do coeficiente de regressão (b) que a elevação de um desvio padrão na taxa de ocupação é seguida por um aumento de 0,252 desvio na proporção de casos entre negros. Por fim, a “Proporção de População ocupada” e a “Proporção de Domicílios com esgotamento sanitário adequado” explicam 8,9 % da variação na “Taxa de hospitalização”. O incremento de um desvio padrão em ambos indicadores repercute no aumento de 0,192 e de 0,182 desvio padrão, respectivamente, na “Taxa de hospitalização”.

Com a variável “Confirmação” detectou-se correlação significativa tão somente com “Densidade do dormitório”, fato resultante em uma regressão linear bivariada com um fator independente. O Coeficiente de determinação ( $R^2$ ) certifica que “Densidade do dormitório” explica 4,16 % da variação do fator dependente “Confirmação”. Um coeficiente de regressão (b) de -0,248 para o fator preditivo indica que o aumento de um desvio padrão da “Densidade do dormitório” tende a reduzir em 0,248 desvio a “Confirmação” de casos em Mato Grosso. Essa relação negativa deve ser inspecionada com precaução: o fator “Confirmação” é composto pelas variáveis “Proporção de Casos confirmados do sexo feminino sobre o total de casos confirmados” e “Proporção de Casos confirmados do sexo masculino sobre o total de casos confirmados”. A correlação (carga) entre a proporção de mulheres e o fator “Confirmação” é positiva, ao passo que no caso masculino é negativa (Quadro 1), fato revelador de que, de fato, densidades superiores de homens em um dormitório devem condicionar proporções maiores de casos confirmados entre esse grupo. Contrariamente, não se resulta dessa observação que um número mais elevado de mulheres que compartilhem um dormitório ocasione situação oposta, a saber, de menor número de casos confirmados entre pessoas do sexo feminino. Presumivelmente a explicação para a correlação negativa comentada é a de existência de maior taxa de compartilhamento de dormitórios entre os homens.

Quanto aos indicadores significativos concernentes ao fator “Confirmação”, as variáveis “IDH”, “PIB per capita” e “Rendimento nominal médio mensal” se ajustam significativamente ao indicador dependente “Proporção de Casos confirmados do sexo masculino sobre o total de casos confirmados”, esclarecendo 20,6 % de sua variação. O “IDH” mostra-se a variável preditiva mais importante, já que sua elevação em um desvio padrão supõe a diminuição de 0,466 desvio na variável dependente. De modo distinto, a mesma elevação no “Rendimento

nominal médio mensal” ou no “PIB per capita” supõem acréscimo de 0,297 e 0,282 desvio, respectivamente, na proporção de casos do sexo masculino. As variáveis “PIB per capita” e “Proporção de Domicílios com mais de dois moradores por dormitório”, por sua vez, se ajustam significativamente à “Proporção de Casos confirmados do sexo feminino sobre o total de casos confirmados”. Ambos preditores explicam, conjuntamente, 10,3 % da variação da proporção de casos entre mulheres. Dentre eles, o “PIB per capita” é o mais relevante, pois a elevação de um desvio padrão no índice implica no decréscimo de 0,259 desvio na proporção de mulheres contagiadas, ao tempo que do mesmo incremento na “Proporção de Domicílios com mais de dois moradores por dormitório” depreende-se redução de 0,173 desvio na variável dependente.

Os três fatores independentes - “Socioeconomia”, “Importância do município” e “Densidade do dormitório” - explicaram satisfatoriamente o comportamento do fator “Morbidade”, cuja variação é elucidada por 23,4% da variação dos primeiros. Os coeficientes de regressão (b) são -0,505 para a “Socioeconomia”, 0,384 para a “Importância do município” e -0,246 para a “Densidade do dormitório”, indicadores de que, no estado, houve tendência de elevação da “Morbidade” em função da pandemia em 0,505 e em 0,246 desvio padrão à medida que se reduz em um desvio, respectivamente, os fatores “Socioeconomia” e “Densidade do dormitório”. Diversamente, eleva-se a “Morbidade” em 0,384 desvio padrão quando acrescenta-se um desvio à “Importância do município”.

Dentre as variáveis constituintes de “Morbidade”, a “Mortalidade” é adequadamente explicada por “IDH”, “Renda per capita” e “Proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado”, cujas variações repercutem em alteração de 17,5% na variável dependente. Um desvio padrão de aumento no “IDH” e no esgotamento sanitário supõem acréscimo, respectivamente, de 0,308 e 0,165 desvio na “Mortalidade”. Com o “PIB per capita”, de outra forma, essa relação se inverte, pois um desvio padrão de acréscimo na variável significa redução de 0,305 na “Mortalidade”. A “Letalidade”, finalmente, é convenientemente explicada pela “Proporção da população com rendimento nominal mensal per capita de até um salário mínimo”, “Proporção de Domicílios com esgotamento sanitário adequado” e “PIB per capita”, que clarificam 21% da variação daquela. O aumento da “Proporção da população com rendimento nominal mensal per capita de até um salário mínimo” e da “Proporção de Domicílios com esgotamento sanitário adequado” em um desvio padrão produz elevação da “Letalidade” em 0,272 e 0,206 desvio, nessa ordem. Por outro lado, um acréscimo de um desvio padrão no “PIB per capita” municipal implica na diminuição da “Letalidade” em 0,197 desvio.

### 3.2 Discussões

Os resultados desta investigação revelam que em Mato Grosso os efeitos da COVID-19 foram mais profundos em municípios com indicadores superiores de renda, ocupação e padrão de vida, o que depreende de maior desempenho econômico e afluxo permanente de indivíduos desde outros lugares durante toda a crise sanitária. Importante mencionar que a ACP incluiu

a proporção de negros contagiados no fator “Difusão”, fato sugestivo da exposição do grupo quanto à disseminação do vírus. Com efeito, nos municípios com proporção maior de negros – particularmente mais pobres e com menores taxas de ocupação - a incidência foi inferior, enquanto em municípios mais ricos, com taxas superiores de ocupação, revelou-se propensão a maior disseminação do patógeno no âmbito do grupo, concluindo-se pela maior exposição da população negra nesses locais a riscos de sanitário superior.

O exame das relações positivas entre “Proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado” com “Taxa de hospitalização”, “Mortalidade” e “Letalidade” sugere que municípios mais ricos, com taxas de ocupação maiores e melhor servidos por esgotamento sofreram maiores proporções de contágios e internações. No que tange aos dois últimos indicadores, cidades antigas localizadas em zonas de ocupação arcaica, são favorecidas por instalação mais antiga e cobertura mais ampla de rede de esgotos, ao mesmo tempo em que constituem cidades econômica e demograficamente estacionárias e tenham sofrido especialmente com elevadas proporções de óbitos.

Condições de aglomeração em dormitórios, ainda, parecem não acarretar aumento da proporção de contágios dentre a população em geral, não obstante indivíduos do sexo masculino tenham sido mais negativamente afetados nessas condições, possivelmente pela maior frequência de aglomeração em seu âmbito.

Os homens foram mais suscetíveis a contágios em municípios com baixo Índice de Desenvolvimento Humano, ainda que com elevados PIB per capita e rendimento nominal médio mensal. Verifica-se esse inusual arranjo de características socioeconômicas em cidades justapostas à expansão da fronteira agrícola. Muitos desses municípios, embora palco de célere crescimento produtivo e marcante ampliação demográfica recentes, não foram contemplados com a mesma rapidez por infraestruturas e serviços subsidiários a elevado padrão de vida (VOLOCHKO, 2013). Uma possível interpretação para o fenômeno verificado nesses lugares é a de maior reticência entre homens quanto à adoção de medidas preventivas aos contágios.

No que afeta à “Morbidade”, a pobreza é condicionante explícito a maior vulnerabilidade a manifestações mais mortíferas da COVID-19, já que o fator demonstra relação inversa com os indicadores socioeconômicos municipais de Mato Grosso, além de que indivíduos com rendimento inferior terem sido sujeitos a “Letalidade” superior. Em municípios de maior importância (população, posição hierárquica na rede urbana estadual e conectividade aérea), ademais, a “Morbidade” conheceu maior expressão, circunstância justificável pela maior incidência da patologia nesses locais.

A correlação negativa entre “Morbidade” e “Densidade do dormitório”, finalmente, causa certa perplexidade. Uma explicação plausível funda-se no fato de municípios de hierarquia e IDH superiores estarem sujeitos a maiores “Morbidade” e “Mortalidade”, enquanto contabilizam menor proporção de dormitórios compartilhados por mais de dois indivíduos. Uma segunda causa concebível seriam mecanismos de “vigilância” e de mútuo amparo entre pessoas que

compartilham um mesmo espaço íntimo, com célere adoção de providências ao se confirmar (ou suspeitar-se) o contágio por um dos ocupantes.

#### 4. Considerações finais

Investigou-se o comportamento da pandemia de COVID-19 no estado de Mato Grosso, com base em análises de regressão entre variáveis associadas à doença e variáveis referentes a aspectos sociodemográficos, socioeconômicos, urbanísticos, de conectividade externa e de saúde pública em seus municípios. Foi possível, desse modo, a compreensão sobre a influência de características urbanas na dispersão da doença e de suas consequências no estado. De modo abrangente, os achados sustentaram grande parte das conclusões emanadas da literatura de referência, com a ressalva das relações inversas entre indicadores de morbidade e de aglomeração em dormitórios, ausente em estudos prévios, assim como os vínculos positivos entre esgotamento sanitário e taxas de hospitalização e morbidade.

As conclusões desta pesquisa podem ser expostas com base na divergência apresentada na Introdução, relativa à atribuição dos grandes, densos e complexos núcleos urbanos sobre a difusão e consequências da pandemia em termos de taxas de contágios, hospitalização e óbitos, permitindo-nos assumir a linha argumentativa para a qual não é a configuração formal ou o adensamento demográfico que condicionam a gravidade da COVID-19, mas que esta deriva do grau de vulnerabilidade de certos grupos, de acordo com atributos socioeconômicos, grau de segregação socioespacial, acesso a formas seguras de trabalho que não envolvam interações físicas, bem como a serviços sanitários e de saúde eficientes.

Desse modo, contribui-se para a evolução na compreensão sobre o comportamento de doenças infectocontagiosas frente conjunturas espaciais e socioeconômicas díspares. Eventos de dimensão global como a atual pandemia, pese aos impactos negativos e transtornos causados, estimulam debates e pesquisas que resultam em contribuições a um planejamento e gestão mais prudentes das cidades, propiciando ou incitando o corpo político e técnico envolvido à necessária transformação paradigmática desde as atuais medidas de mitigação ou remediação para providências preventivas, capazes de antecipar eventos com impactos deletérios sobre grupos sociais vulneráveis. Políticas e instrumentos dessa natureza são, além de sábias quanto à ordenação territorial, mais justas socialmente.

#### Referências

ABOUKORIN, S.; HAN, H; MAHRAN, M. G. N. Role of urban planning characteristics in forming pandemic resilient cities – Case study of Covid-19 impacts on European cities within England, Germany and Italy. *Cities*, London, v. 118, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34539022/>. Acesso em 04 nov. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Anuário do Transporte Aéreo: 2020. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-de-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo>. Acesso em: 01 dez. 2021.

BRASIL. Coronavírus Brasil. Brasília, 2022. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

FIGUEIREDO, A. M.; FIGUEIREDO, D. C. M. M.; GOMES, L. B.; MASSUDA, A.; GIL-GARCÍA, E.; VIANNA, R. P. T.; DAPONTE, A. Determinantes sociais da saúde e infecção por COVID-19 no Brasil: uma análise da epidemia. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 73, sup. 2, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/H9BxWMp6bK9QNLkpPBqJhBw/?lang=pt>. Acesso em: 21 dez. 2021.

GARNIER, R.; BENETKA, J.; KRAEMER, J.; BANSAL, S. Socioeconomic Disparities in Social Distancing During the COVID-19 Pandemic in the United States: Observational Study. Journal of Medical Internet Research, Victoria, v. 23, n. 1, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33351774/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

GRIPENET. História das Pandemias desde o século XX. Lisboa, 2021. Disponível em: <http://www.gripenet.pt/pt/sobre-gripe/historia-da-gripe/pandemias/#:~:text=Hist%C3%B3ria%20das%20Pandemias%20desde%20o%20s%C3%A9culo%20XX.%20Houve,Foi%20provocada%20por%20um%20v%C3%ADrus%20do%20subtipo%20H1N1>. Acesso em: 01 nov. 2021.

GUPTA, J.; MITLIN, D. COVID-19: What is not being addressed. Environment and Urbanization, London, v. 33, n. 1, p. 211-228, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010: resultados. Rio de Janeiro, 2010a. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 30 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. Regiões de influência das cidades 2018. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia, 2020.

\_\_\_\_\_. Conheça cidades e estados do Brasil. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 01º de julho de 2021. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2021/estimativa\\_dou\\_2021.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf). Acesso em: 30 nov. 2021.

LO, C.; NGUYEN, L. N.; DREW, D. A.; WARNER, E. T. Race, ethnicity, community-level socioeconomic factors, and risk of COVID-19 in the United States and the United Kingdom.

EClinical Medicine, London, v. 38, jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34308322/>. Acesso em: 13 dez. 2021.

NAVARRO, D. J.; FOXCROFT, D. R. Learning Statistics with Jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners. Oxford, 2022. Disponível em: <http://learnstatswithjamovi.com>. Acesso em: 15 mar 2022.

NEGRI, F. D.; GALIEZZ, R.; MIRANDA, P.; KOELLER, P.; ZUCOLOTO, G.; COSTA, J.; FARIAS, C. M.; TRAVASSOS, G. H.; MEDRONHO, R. A. Socioeconomic factors and the probability of death by Covid-19 in Brazil. Journal of Public Health, Oxford, v. 43, n. 3, set. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33501982/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

OUR WORLD IN DATA. Coronavirus Pandemic (COVID-19). Oxford, 2022. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>. Acesso em 20 jan. 2022.

RIBEIRO, H. V.; SUNAHARA, A., S.; SUTTON, J.; PERC, M.; HANLEY, Q. S. City size and the spreading of COVID-19 in Brazil. Plos One, San Francisco, v. 15, n. 9, p. 1-12, 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MATO GROSSO (SES). SES confirma primeiro caso de coronavírus em MT. Cuiabá, 2020. Disponível em: <http://www.mt.gov.br/-/13984939-ses-confirma-primeiro-caso-de-coronavirus-em-mt>. Acesso em: 25 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. Painel COVID-19. Cuiabá, 2022. Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/painelCovidmt2/>. Acesso em: 19 jan. 2022.

TELLER, J. Urban density and COVID-19: towards an adaptative approach. Buildings & Cities, London, v. 2, n. 1, p. 150-165, 2021.

VOLOCHKO, D. Da extensão do campo à centralização do urbano: elementos para o debate da produção do espaço em Mato Grosso. Revista Mato-Grossense de Geografia, n. 16, p. 18-38, 2013.