

FATORES SOCIOECONÔMICOS E ÓBITOS POR COVID-19 NO CEARÁ: ESTUDO ECOLÓGICO

SOCIOECONOMIC FACTORS AND DEATHS BY COVID-19 IN CEARÁ: ECOLOGICAL STUDY

Janiel Ferreira Felício¹

Rafaella Pessoa Moreira²

Alexandre Cunha Costa³

RESUMO

Objetivo: analisar a correlação das variáveis IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo com os óbitos de COVID-19 no Ceará. **Métodos:** estudo ecológico do tipo serie temporal. Foram analisados 14.055 óbitos correspondentes ao período de março de 2020 a agosto de 2021 e correlacionados com as variáveis IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo. **Resultados:** verificou-se que IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo possuem correlação com óbitos de COVID-19. Essas variáveis seguem distribuição linear que se relaciona com o aumento de óbitos por COVID-19. **Conclusão:** maiores valores de variáveis como IDH, densidade demográfica, população urbana e sem coleta de lixo estão relacionadas com maior quantitativo de óbitos por COVID-19 no Ceará, impactando na tomada de decisão de gestores para direcionamentos de ações que visem trabalhar em cima das vulnerabilidades de cada região.

Palavras-chaves: COVID-19; Fatores socioeconômicos; Estudos de Séries Temporais; Enfermagem.

ABSTRACT

Objective: to analyze the correlation of HDI variables, demographic density, urban population/population and without garbage collection with the deaths of COVID-19 in Ceará.

Methods: ecological time series study. 14,055 deaths corresponding to the period from March

- 1- Discente do curso bacharelado em Enfermagem pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB
- 2- Docente do curso bacharelado em Enfermagem da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB
- 3- Docente do curso bacharelado em Engenharias de Energias da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB

2020 to August 2021 were analyzed and correlated with the variables HDI, demographic density, urban population/population and without garbage collection. **Results:** it was found that HDI, demographic density, urban population/population and without garbage collection are correlated with deaths from COVID-19. These variables follow a linear distribution that is related to the increase in deaths from COVID-19. **Conclusion:** higher values of variables such as HDI, demographic density, urban population and lack of access to garbage collection are related to a higher number of deaths from COVID-19 in Ceará, impacting the decision-making of managers to guide actions aimed at working in above the vulnerabilities of each region.

Keywords: COVID-19; Socioeconomic factors; Time Series Studies; Nursing.

INTRODUÇÃO

Este estudo teve como propósito analisar a correlação das variáveis: IDH; densidade demográfica; população urbana; população sem coleta de lixo com os óbitos de COVID-19 no Ceará. Os fatores socioeconômicos podem desempenhar relação importante na mortalidade por COVID-19, durante uma pandemia (DEMENECH *et al.*, 2020).

Em 31 de dezembro de 2019 foi reportado o primeiro caso de COVID-19 no mundo (OMS, 2020). O primeiro caso registrado de Covid-19 no Brasil foi em 25 de fevereiro de 2020 (RODRIGUEZ-MORALES *et al.*, 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021) e no Ceará foi em 15 de março de 2020 (CEARÁ, 2020). Os primeiros casos foram identificados nas capitais brasileiras e aos poucos novos casos foram sendo detectados em regiões mais longínquas, em consequência da transmissão comunitária (PEDROSA & ALBUQUERQUE, 2020).

Diversos estudos buscaram compreender o comportamento da Covid-19 nos grupos mais vulneráveis (ESTRELA *et al.*, 2020; GAUSMAN & LANGER, 2020; KHALATBARI-SOLTANI *et al.*, 2020; TEMPLETON *et al.*, 2021; ZAKAR *et al.*, 2021). Estudos apontam vários fatores como possíveis determinantes de maior vulnerabilidade para transmissão da Covid-19, como morar em periferias, não acesso a coleta de esgoto, mudanças climáticas, sem coleta de lixo, não acesso a água, renda per capita baixa, menor escolaridade (ANJOS *et al.*, 2020; FERREIRA; PEIXOTO, 2020; SANTOS *et al.*, 2020; OLIVEIRA, 2020; PIRES; CARVALHO; XAVIER, 2020; SOARES *et al.*, 2020).

Além disso, outros fatores no âmbito econômico e social podem relacionar-se com o enfrentamento do SARS-CoV-2, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que pode

influenciar no desempenho de controle da pandemia. Estudos já analisaram os efeitos do IDH no desenvolvimento da pandemia em países como Itália, evidenciando que o aumento do IDH resulta em aumento da chance de infecção (LIU *et al.*, 2020), entretanto outros estudos constataam o aumento da vulnerabilidade no desempenho para conter a pandemia associado com baixos índices de IDH (SOUZA; MACHADO; CARMO, 2020; ARAUJO; PESSOA; MORAIS, 2020). Nesse sentido, observa-se que os estudos divergem em relação a influência do IDH nos óbitos de COVID-19.

O conhecimento em relação a dinâmica social da Covid-19 nos países em desenvolvimento e regiões mais pobres ainda é incerto, pois os estudos produzidos sobre outras doenças infecciosas indicam uma relação entre renda per capita e a incidência dessas doenças, apontando transmissão distinta nas regiões europeias e norte-americanas, nas quais emergem parte expressiva dos estudos sobre COVID-19 (AYEBARE *et al.*, 2020). Por isso, é importante conhecer quais fatores estão associados com maiores números de óbitos de COVID-19 em diversas cidades distintas.

É importante destacar que, há anos tem se desenvolvido no campo da saúde pública, uma compreensão mais clara da importante relação entre "doença" e condições sociais pré-existentes, dando-se destaque para os Determinantes Sociais em Saúde (OMS, 2011). Denota-se a necessidade de reflexões mais amplas para que se entenda a influência de variáveis sociais e ambientais no enfrentamento da pandemia de COVID-19.

Diante da pandemia do coronavírus, observa-se uma importante relação entre COVID-19 e os determinantes sociais, sendo os indivíduos com piores condições socioeconômicas os mais afetados (BAQUI *et al.*, 2020). A prevalência e os óbitos da COVID-19 estão intimamente relacionados a outros fatores, tais como eventos de incidência, especialmente entre as pessoas mais pobres, com menor escolaridade, sem saneamento básico e menos acesso aos serviços de saúde (MASCARELLO *et al.*, 2021).

Nesse sentido, a enfermagem tem importante papel ao atuar nas condições que previamente influenciam o decorrer dos óbitos de COVID-19. Desse modo, ao considerar o embasamento teórico que norteia a prática de enfermagem na saúde pública, incluindo a atuação na Atenção Primária a Saúde (APS), é necessário enfatizar que deve-se atuar em todos os aspectos de prevenção, o que significa cuidar do indivíduo e da família, considerando a coletividade que os mesmos estão inseridos, sem ignorar a interdependência entre essas dimensões práticas, entre a prática de enfermagem e saúde pública (DAVID *et al.*, 2021).

Ainda não se sabe como os fatores socioeconômicos de cada município do Ceará-Brasil estão relacionados com os óbitos de COVID-19. Essa incerteza indica a necessidade de estudos que correlacionem variáveis como IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo com os óbitos de COVID-19 para possibilitar a compreensão da evolução temporal da Covid-19 observando os fatores associados.

Portanto, surgiram os seguintes questionamentos: Qual a relação e a influência de variáveis como IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo nos óbitos de COVID-19?

Nesse sentido, o presente estudo tem como hipótese que os óbitos de COVID-19 estão diretamente relacionados ao IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo. Desta forma, tem-se por objetivo analisar a correlação das variáveis IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo com os óbitos de COVID-19 no Ceará. Acredita-se que a distribuição de variáveis socioeconômicas possa afetar, de algum modo, o comportamento da pandemia nos diferentes municípios cearenses.

Estudos que abordam a interiorização da doença são importantes para melhor tomada de decisão para os gestores. Este estudo possibilita contribuir com ações de planejamento que promovam a equidade na atenção à saúde e na vigilância epidemiológica, com destaque para os níveis municipais e regionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo ecológico do tipo séries temporais com delineamento exploratório, transversal, norteado pela ferramenta STROBE (MALTA *et al.*, 2010), no qual compreendeu a análise da correlação de fatores socioeconômicos, como IDH, densidade demográfica, população urbana/ população e sem coleta de lixo, na distribuição de número acumulado de óbitos da 1ª onda e 2ª onda de COVID-19 no Ceará.

Para Rouquayrol e Almeida Filho (2009) os estudos ecológicos são definidos como métodos de estudo em que a unidade de análise não se restringe ao indivíduo, mas, sim, ao grupo de indivíduos (mais frequentemente agregados em função de fatores geográficos e/ou temporais). Os estudos ecológicos por meio das séries temporais exploratórias possibilitam avaliar a evolução das taxas de uma doença na mesma população no decorrer do tempo e prever

tendências futuras da doença e os prováveis impactos de intervenções populacionais (PERREIRA, 2001).

O uso adequado do enfoque com séries temporais apresenta-se oportuno para o desenvolvimento deste estudo, pois uma série temporal, também denominada série histórica, é uma sequência de dados obtidos em intervalos regulares de tempo durante um período específico. Este tipo de análise é muito comum em epidemiologia, quando se pretende analisar o comportamento de algum fenômeno ao longo do tempo (LATORRE *et al.*, 2001).

Local e período do estudo

Os dados obtidos foram do Estado do Ceará/Brasil. O Estado está localizado na região Nordeste do Brasil e possui extensão territorial de 148.826 quilômetros quadrados, divididos em 184 municípios. Foram excluídos os municípios de Fortaleza por possuir grande população e Pacajus por falta de dados socioeconômicos, influenciando na análise dos dados. O período do estudo data-se de Março de 2020 à Agosto de 2021, no qual a 1ª onda consistiu no espaço de tempo de Março de 2020 à Dezembro 2020 e a 2ª onda equivale ao período de Janeiro de 2021 à Agosto de 2021.

Coleta de dados

Os dados sobre a quantidade de mortos por COVID-19 foram obtidos na Secretária de Saúde do Estado do Ceará (<https://saude.ce.gov.br/>) por meio da plataforma eletrônica Integra SUS (<https://integrasus.saude.ce.gov.br/#/indicadores/indicadores-coronavirus/coronavirus-ceara>). O número da população total foi obtido por meio do DATASUS referente ao ano de 2017.

Os dados socioeconômicos e de estimativas demográficas foram levantados junto ao Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) (<https://ibge.gov.br/>) e ao Atlas do Desenvolvimento Humano (<http://atlasbrasil.org.br>), sendo utilizado os mesmos dados socioeconômicos para regressão linear múltipla da 1ª onda e 2ª onda.

Análise dos dados

Para identificar e estimar a magnitude da associação entre as variáveis independentes e as variáveis de resposta, foi realizada análise de correlação de Pearson. Posteriormente, foram excluídas as variáveis independentes que não apresentaram poder preditivo sob a variável dependente, mantendo nos modelos as variáveis independentes com resultados significativos

na análise de correlação, a saber: IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo.

O ajuste de cada modelo e a análise da variância (ANOVA) foram obtidos. As variáveis independentes foram analisadas quanto a sua relevância no modelo utilizando teste t com significância de $p < 0,05$. Também foram e o teste de colinearidade (Tolerance $> 0,1$ e Variance Inflation Factor [VIF] < 10).

Aspectos éticos

O estudo utilizou dados secundários de domínio público que não identificam os participantes. Portanto, a aprovação do Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos não foi necessária.

RESULTADOS

Foi utilizada a regressão linear múltipla para verificar se as variáveis socioeconômicas: IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo são capazes de explicar os óbitos por COVID-19 no Ceará. Este estudo compreendeu a análise de 14.055 óbitos de COVID-19 no Ceará correspondendo ao período de março de 2020 a agosto de 2021. O coeficiente de determinação das regressões encontradas, ou R ao quadrado (R^2) é igual a 0,511. Isso significa que as variáveis preditoras explicam 51,2% da variância dos Óbitos por COVID-19 no Ceará.

A tabela 1 a seguir apresenta as informações referentes ao teste ANOVA da regressão linear múltipla.

Tabela 1 – Testes ANOVA

1ª onda de COVID-19						2ª onda de COVID-19					
Fonte	Graus de liberdade	Soma do quadrado	Quadrado médio	Estatística F	p-valor	Fonte	Graus de liberdade	Soma do quadrado	Quadrado médio	Estatística F	p-valor
Regressão (entre \hat{y}_i e y_i)	4	91,994	22,998	46,111	0,000	Regressão (entre \hat{y}_i e y_i)	2	61,705	30,852	46,487	1,110
Residual (entre y_i e \hat{y}_i)	176	87,782	0,498			Residual (entre y_i e \hat{y}_i)	178	118,136	0,663		
Total (entre y_i e y_i)	180	179,776	0,998			Total (entre y_i e y_i)	180	179,841	0,999		

Fonte: os autores

A análise resultou em um modelo estatisticamente significativo [F(4, 176)= 46,111; p-valor: 0,000; R²= 0,000] relacionado a 1ª onda e [F(2,178)=46,487; p-valor:1.110; R²=1,11] referente a 2ª onda, mostrando por meio dos testes ANOVA que essa regressão é melhor que o acaso. Isso significa que há uma relação direta entre as variáveis independentes (IDH, sem coleta de lixo, densidade demográfica e população urbana/população total) e a variável dependente (Óbitos por COVID-19) na 1ª onda e referente a 2ª onda as variáveis independentes (densidade demográfica e IDH) e variável dependente (Óbitos por COVID-19).

A partir de então, o modelo multivariado que melhor se ajustou para descrever a associação da taxa de óbitos por COVID-19 no Ceará, referente ao período de março de 2020 a agosto de 2021, é apresentado a seguir na tabela 2. Ele compreende as variáveis explicativas: IDH, densidade demográfica, população urbana/população total e sem coleta de lixo.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação entre os dados socioeconômicos e óbitos de COVID-19

1ª onda de COVID-19				
	t	Coefficiente padronizado (CP)	p-valor	VIF
Óbitos	0,523	0,388	6,883	1.711
IDH	0,505	0,386	1.116	1.300
Densidade demográfica	0,457	0,302	0,0001	2,229
Pop Urb/ Pop	0,394	0,233	0,004	2,422
Sem coleta de lixo	0,523	0,388	6,883	1.711
2ª onda de COVID-19				
	t	Coefficiente padronizado (CP)	p-valor	VIF
IDH	0,476	0,345	5.446	1.197
Densidade demográfica	0,484	0,353	3.203	1.197

Fonte: os autores

O IDH (CP= 0,386), densidade demográfica (CP= 0,302), População urbana/população (CP= 0,233) e sem coleta de lixo (CP= 0,388) são previsores dos óbitos de COVID-19 no Ceará, em especial na 2ª onda, apenas o IDH (CP=0,345) e a densidade demográfica (CP=0,353) foram mais preditores para o modelo de regressão.

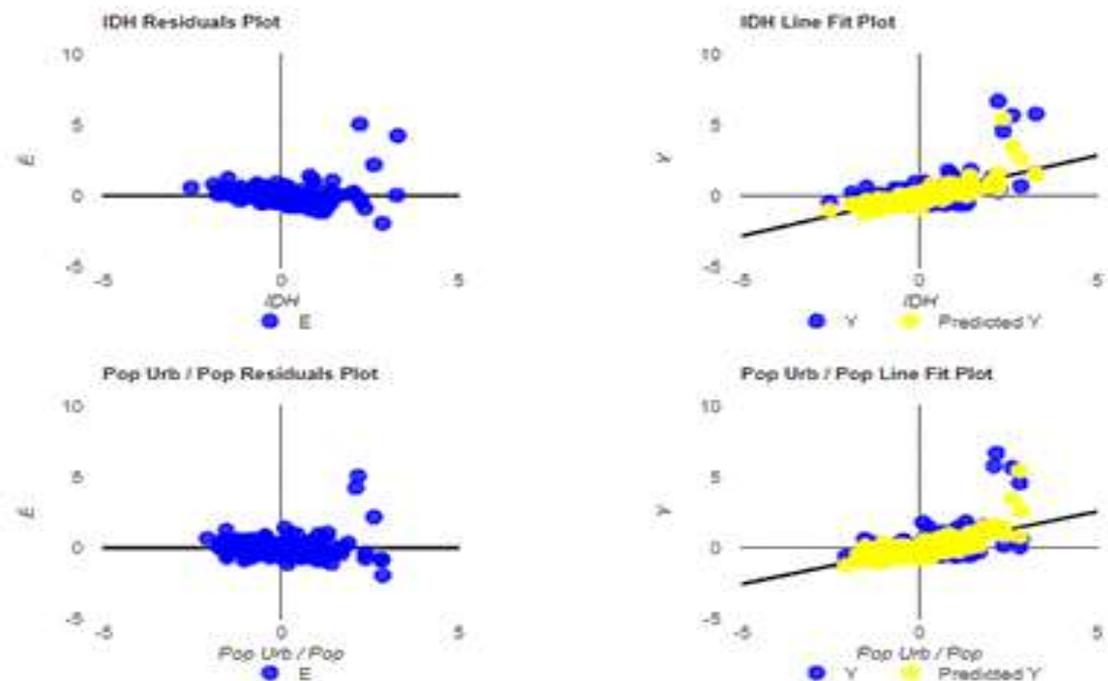
A equação que descreve essa relação é: $\text{óbitos} = 0,0003 + 0,3879 \text{ IDH} + 0,3866 \text{ Densidade demográfica} + 0,3022 \text{ pop urb / pop} + 0,2332 \text{ Sem coleta de lixo}$ para 1ª onda e

óbitos = 0.0004 + 0.3454 IDH + 0.3530 densidade demográfica para 2ª onda. O poder de todo o modelo é forte: 0,993 na 1ª onda e 0,998 na 2ª onda. Assim, o poder de provar a significância de cada preditor é sempre menor do que o poder de todo o modelo.

Em relação à multicolinearidade, todos os valores de Variance Inflation Factory (VIF) são menores que 2,5, indicando que não há multicolinearidade relevante. Em geral, se sugere que não deve haver multicolinearidade, ou seja, não possuir correlação muito alta entre as variáveis independentes, uma vez que as variáveis independentes não devem apresentar correlação forte entre elas.

Na figura 1, apresenta-se a distribuição das variáveis IDH e População urbana/população com a variável óbitos relacionados a 1ª onda, evidenciando correlação na composição do plano cartesiano.

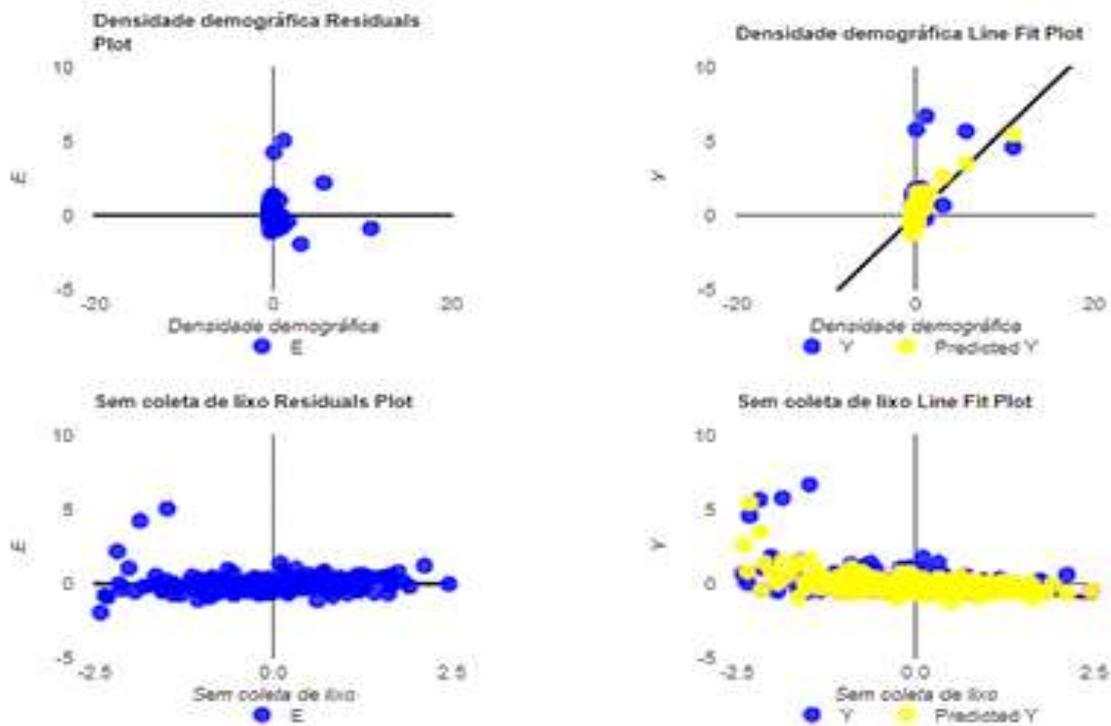
Figura 1 – Correlação IDH e População urbana/população com óbitos de COVID-19 no Ceará na 1ª onda.



Fonte: os autores.

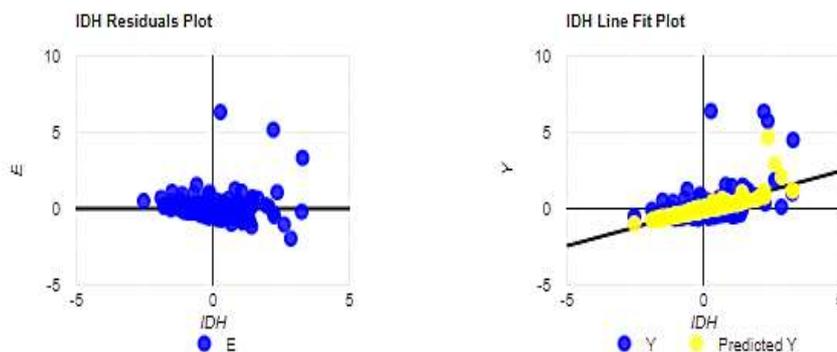
Na figura 1 constatou-se distribuição dos resíduos de forma correlacionada com os óbitos de COVID-19. Observou-se as variáveis IDH, Pop urb/pop estão diretamente associadas com o ordenamento da distribuição dos óbitos de COVID-19. Não foi identificada dependência nos resíduos nem multicolinearidade.

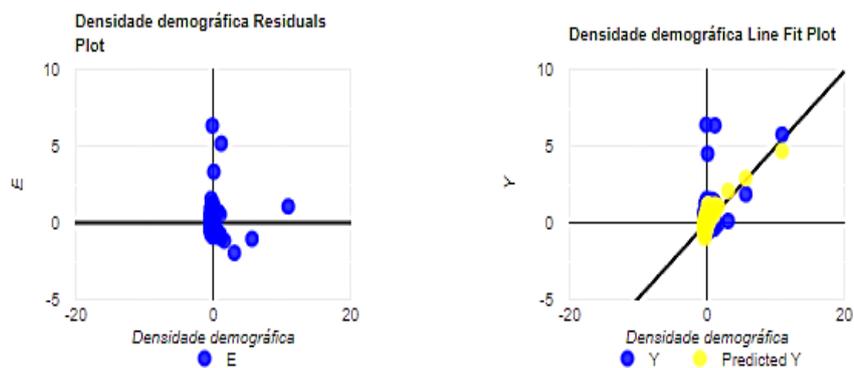
Figura 1 – Correlação Densidade demográfica e sem coleta de lixo com óbitos de COVID-19 no Ceará na 1ª onda.



Na figura 2 constatou-se distribuição dos resíduos de forma correlacionada com os óbitos de COVID-19. Observou-se as variáveis Densidade demográfica e Sem coleta de lixo estão diretamente associadas com o ordenamento da distribuição dos óbitos de COVID-19. Não foi identificada dependência nos resíduos nem multicolinearidade.

A seguir, na figura 3, observa-se a distribuição das variáveis IDH e Densidade demográfica com a variável óbitos de COVID-19 referente a 2ª onda.





Fonte: os autores.

Na figura 3 evidenciou-se associação do IDH e Densidade demográfica correlacionadas com os óbitos de COVID-19. Verifica-se que na 2ª onda essas duas variáveis foram mais sensíveis que as variáveis também inseridas na regressão da 1ª onda, sendo portanto as outras variáveis excluídas no modelo de regressão linear. Não foi identificada dependência nos resíduos nem multicolinearidade.

DISCUSSÃO

A análise dos resultados evidenciou que as variáveis IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo possuem correlação forte com os óbitos por COVID-19 no Ceará na 1ª onda e as variáveis IDH e Densidade demográfica na 2ª onda. Dessa forma, essas variáveis podem estimar tendências de mortalidade por COVID-19 no Ceará.

O aumento do IDH está associado à maior quantidade de mortes por COVID-19 foi um achado atípico. O cálculo do IDH é efetuado a partir de três aspectos principais da população: renda, educação e saúde, assim uma possível razão deve-se ao aumento da renda está relacionado a maior rotatividade de atividades nas cidades culminando com aumento de circulação de pessoas e conseqüentemente maior contaminação. Outro estudo encontrou associação relacionado ao número maior de contaminação com maiores IDH (VIEIRA-MEYER *et al.*, 2021). Contrapõe a resultados de outros estudos que evidenciaram que quanto maior o IDH menor as taxas de mortalidade por COVID-19 (ALBERTI *et al.*, 2021; ALMEIDA *et al.*, 2021). Outro estudo mostrou que o melhor número de recuperação está relacionado com maiores IDH (EIGENSTUHLER *et al.*, 2021).

Esse achado diferente em relação ao IDH, não exclui a importância das relações sociais no âmbito da saúde. Salienta-se que alguns estudos vêm apontando que a saúde da população

está estreitamente relacionada com as questões sociais, independentemente da natureza e abrangência dos sistemas de saúde (DEMENECH *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2020). Os grupos socialmente menos privilegiados e as desigualdades no âmbito da saúde são observados tanto na desigualdade das taxas de morbimortalidade, como no adoecimento precoce das camadas mais vulneráveis sendo esses grupos mais vulneráveis à crise de saúde pública (PIRES, CARVALHO & XAVIER, 2020).

Relacionado a densidade demográfica, este estudo encontrou associação com óbitos de COVID-19. Nesse sentido, outros estudos também evidenciaram relação da densidade demográfica com COVID-19 (BHADRA, MUKHERJEE & SARKAR, 2021; DEMENECH *et al.*, 2020; CARVALHO & PARDINI, 2020; DEARDEN & ROWE, 2020). Fatores como distribuição desigual de oportunidades, que acarreta impactos negativos em cascata para os indivíduos em maior desvantagem socioeconômica, seja por meio de efeitos contextuais que prejudicam a capacidade de uma localidade de responder adequadamente a essa crise sanitária podem estar associados com esse achado, uma vez que maior densidade demográfica permite maior denotação dessas variáveis (DEMENECH *et al.*, 2020).

No que se refere a população urbana constatou-se correlação com os óbitos da COVID-19. Relacionado a isso, estudos observam a centralidade urbana e do grande contingente demográfico como fatores contribuintes para expressivo número de casos em grandes centros (BATELLA & MIYAZAKI, 2020; GUIMARÃES, ELEUTERIO & MONTEIRO-DA-SILVA, 2020). A disseminação é potencializada por conta da elevada conectividade socioeconômica das suas atividades e serviços, tais como o transporte público (STIER, BERMAN & BETTENCOURT, 2020; HARRIS, 2020). Nesse sentido, é preciso considerar as características físicas e sociais, visto que os impactos da difusão do vírus agravam mais desigualdades sociais e regionais em regiões já marcadas por profundas fragmentações (BATELLA & MIYAZAKI, 2020).

Relacionado ao não acesso adequado a coleta de lixo essa variável está correlacionada com óbitos de COVID-19. Estudos alertam para a transmissão do Sars-CoV-2 por meio de resíduos de lixo, pois os mesmos podem conter fezes, sendo comprovada a transmissão por essa via (CHEN *et al.*, 2020; HINDSON, 2020). Outro estudo aponta que esses fatores relacionados ao acesso de saneamento básico são ainda mais agravantes em populações mais vulneráveis (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

A falta de acesso a coleta de lixo adequada pode potencializar outros meios de transmissão da COVID-19, visto que observa-se a poluição de lixo em rios. Assim, os rios poluídos podem ser uma fonte alternativa para detecção e monitoramento de SARSCoV-2, tornando-se objeto de investigação para vigilância ambiental, especialmente em locais de saneamento precário e com cobertura desigual de esgoto (AGUIAR *et al.*, 2020).

Houve associação da não coleta de lixo com óbitos de COVID-19. Estudos mostram que muitas pessoas ainda não possuem coleta de lixo adequada (CALMON, 2020; BESSA *et al.*, 2020), o que contribui para não boas condições de higiene e saúde, denota-se a ausência higienização como responsável pela disseminação de diversas doenças, como verminoses, diarreia e doenças respiratórias (UNICEF, 2020). Isso demonstra a relevância de iniciar ações direcionadas que possam incluir a coleta de lixo adequada nos municípios.

Este estudo conseguiu revelar por meio de regressão multilinear que as variáveis IDH, densidade demográfica, população urbana/população, sem coleta de lixo possuem associações fortes com óbitos de COVID-19 no Ceará. O monitoramento de fatores preditores é importante para que o sistema de saúde consiga criar medidas de ações efetivas tanto no campo assistencial como preventivo com políticas voltadas para prevenção, recuperação e promoção da saúde.

O modelo de regressão linear múltipla sugeriu diferenças comparativas importantes referente a 1ª e 2ª onda. Evidenciou-se que o IDH e a densidade demográfica foram mais presentes para prever os óbitos de COVID-19 na 2ª onda. Algumas hipóteses podem ser levantadas: mesmo com novo lockdown, a maior abertura do comércio e menores restrições sanitárias observadas no período de ocorrência da 2ª onda podem explicar maior vulnerabilidade desse achado, pois espera-se que as cidades nas quais possuem maiores IDH e densidade demográfica tiveram maior rotatividade do fluxo de pessoas, ocasionando em mais risco de contaminação e conseqüentemente acometimento pela COVID-19. Portanto, pesquisas futuras são necessárias utilizando mais variáveis que possam está diretamente associadas, contribuindo para a construção de conhecimento no âmbito da saúde pública.

Denota-se a necessidade do desenvolvimento de mais estudos que abordem os Determinantes Sociais em Saúde no contexto da pandemia em outros estados do Brasil bem como em outros países para construção de evidências nesse campo de saúde pública. Expressa-se também a crescente necessidade de maior vigilância quanto a importância da utilização dos Determinantes Sociais em Saúde no momento de criação de ações públicas direcionadas para populações que apresentam maior vulnerabilidade. Os profissionais de saúde devem ter atenção

para essas questões, em especial o enfermeiro, visto que o mesmo pode desempenhar por meio da territorialização na Atenção Primária à Saúde implementação de ações que atuem em cima dos Determinantes Sociais em Saúde sendo um processo social importante para efetivação dos princípios constitucionais do Sistema Único de Saúde (SUS).

Este estudo apresenta limitações, podendo-se destacar o uso de dados secundários do Sistema da Secretária Estadual do Ceará, visto que erros no preenchimento dos dados podem ocorrer no momento de preenchimento do sistema. Contudo, trata-se de um estudo relevante que contribuiu para identificar fatores associados aos óbitos de COVID-19 no Ceará, constituindo com avanços para tomadas de decisões dos gestores. Evidenciou-se que fatores socioeconômicos estão diretamente relacionados com óbitos de COVID-19. Dessa forma, nota-se a necessidade de maiores investimentos em ações de saúde pública para populações que carecem de melhores condições de determinantes sociais de saúde.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo respondem à questão de pesquisa de que os fatores socioeconômicos como IDH, densidade demográfica, população urbana/população e sem coleta de lixo estão relacionados com os óbitos por COVID-19 no Ceará. A influência dos indicadores socioeconômicos sobre os óbitos de COVID-19 evidenciou, através da regressão linear múltipla, que quanto maior IDH, densidade demográfica, população urbana e sem coleta de lixo maiores são os óbitos por COVID-19.

Sendo assim, o conhecimento dos indicadores sociais no contexto pandêmico proporciona identificação dos grupos com vulnerabilidade, além de expressar a necessidade de intervenções de gestores e profissionais da saúde tendo em vista essa população. Urge a importância da criação de recursos públicos e reforçar ações de promoção da saúde bem como preventivas em cidades de maior vulnerabilidade social.

Essa pesquisa poderá contribuir para direcionamento de ações mais efetivas dos profissionais de saúde, com destaque para o enfermeiro, a partir da identificação de correlações envolvendo os fatores socioeconômicos e óbitos por COVID-19. É notório, que esses achados implicam que as populações mais vulneráveis precisam de mais direcionamentos de ações, uma vez que uns dos fatores diretamente correlacionado foi a falta de coleta de lixo. O enfermeiro atuando com uma equipe multidisciplinar pode direcionar as intervenções em saúde pública para medidas efetivas de combate a COVID-19.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Maria de Lourdes Oliveira *et al.* Wastewater-Based Epidemiology (WBE) and Viral Detection in Polluted Surface Water: A Valuable Tool for COVID-19 Surveillance—A Brief Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 24, p. 9251, 2020.
- ALBERTI, Adriano *et al.* 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 on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 15, n. 54, p. 427-434, 2021.
- ALMEIDA, Gabriel Berg *et al.* FATORES DE VULNERABILIDADE À COVID-19 EM CIDADES DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 25, p. 101097, 2021.
- ANJOS, Caroline Nascimento *et al.* Determinantes sociais da saúde e óbitos por Covid-19 nos estados da região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Funcional**, v. 11, n. 1, p. 18-29, 2020.
- ARAÚJO, Igor Gomes De; PESSOA, Eni terezinha Fleck de Paula; MORAIS, Arlandia Cristina Lima Nobre De. COVID-19 no Estado do Ceará: Impacto do índice de desenvolvimento humano (IDH) na casuística. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 21–30, 2020. DOI: 10.29327/226760.2.3-3.
- AYEBARE, Rodgers R. *et al.* Adoption of COVID-19 triage strategies for low-income settings. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 4, p. e22, 2020.
- BAQUI, Pedro *et al.* Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 8, p. e1018-e1026, 2020.
- BASHIR, Muhammad Farhan; MA, Benjiang; BILAL; KOMAL, Bushra; BASHIR, Muhammad Adnan; TAN, Duojiang; BASHIR, Madiha. Correlation between climate indicators and COVID-19 pandemic in New York, USA. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 728, p. 138835, 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138835.
- BATELLA, Wagner; MIYAZAKI, Vitor Koiti. Relações entre rede urbana e COVID-19 em Minas Gerais. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, p. 102-110, 2020.
- BESSA, Marcelino *et al.* IMPLICAÇÕES DO LIXO NO PROCESSO SAÚDE/DOENÇA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 50-60, 2020.
- BESSA, Marcelino *et al.* IMPLICAÇÕES DO LIXO NO PROCESSO SAÚDE/DOENÇA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 50-60, 2020.
- BHADRA, Arunava; MUKHERJEE, Arindam; SARKAR, Kabita. Impact of population density on Covid-19 infected and mortality rate in India. **Modeling Earth Systems and Environment**, v. 7, n. 1, p. 623-629, 2021.
- CALMON, Tricia Viviane Lima. As condições objetivas para o enfrentamento ao COVID-19: abismo social brasileiro, o racismo, e as perspectivas de desenvolvimento social como determinantes. **NAU Social**, v. 11, n. 20, p. 131-136, 2020.

CARVALHO, Paulo Fernando Braga; PARDINI, Herbert. Análise da distribuição espacial da COVID-19 em Minas Gerais. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 159-166, 2020.

CEARÁ. Secretaria da Saúde. **Boletim Epidemiológico nº15 Doença pelo novo coronavírus (COVID-19)**. Fortaleza: Secretaria da Saúde, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.ceara.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/boletim-epidemiologico-n-15-160320-covid19-espce.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021

CHEN, Chen *et al.* SARS-CoV-2–positive sputum and feces after conversion of pharyngeal samples in patients with COVID-19. **Annals of internal medicine**, v. 172, n. 12, p. 832-834, 2020.

das políticas sobre determinantes sociais da saúde. **Documento de Discussão**. Rio de

DEARDEN, John C.; ROWE, Philip H. Correlation between vitamin D levels, individual and socio-demographic characteristics and COVID-19 infection and death rates in 20 European countries: A modelling study. **Journal of Health and Social Sciences**, v. 5, n. 4, p. 513-524, 2020.

DEMENECH, Lauro Miranda *et al.* Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

DEMENECH, Lauro Miranda *et al.* Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

EIGENSTUHLER, Dyeniffer Packer *et al.* INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DOS PAÍSES NA DISSEMINAÇÃO DA COVID-19. **Revista Gestão Organizacional**, v. 14, n. 1, p. 172-191, 2021.

ESTRELA, Fernanda Matheus *et al.* Pandemia da Covid 19: refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3431-3436, 2020.

FERREIRA, Maria Leonor; PEIXOTO, Bruno Teixeira. Coronavírus e direito ambiental: necessária discussão para a superação de uma crise humana e ecológica. **Revista Jurídica da FA7**, v. 17, n. 3, p. 87-108, 2020.

FERREIRA, Maria Leonor; PEIXOTO, Bruno Teixeira. Coronavírus e direito ambiental: necessária discussão para a superação de uma crise humana e ecológica. **Revista Jurídica da FA7**, v. 17, n. 3, p. 87-108, 2020.

GAUSMAN, Jewel; LANGER, Ana. Sex and gender disparities in the COVID-19 pandemic. **Journal of Women's Health**, v. 29, n. 4, p. 465-466, 2020.

GUIMARÃES, Raphael Mendonça; ELEUTERIO, Tatiana de Araujo; MONTEIRO-DASILVA, José Henrique Costa. Estratificação de risco para predição de disseminação e gravidade da Covid-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 37, 2020.

HARRIS, Jeffrey E. The subways seeded the massive coronavirus epidemic in New York City. **National Bureau of Economic Research**, 2020.

HINDSON, Jordan. COVID-19: faecal–oral transmission?. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 17, n. 5, p. 259-259, 2020.

Janeiro: OMS; 2011.

KHALATBARI-SOLTANI, Saman *et al.* Importance of collecting data on socioeconomic determinants from the early stage of the COVID-19 outbreak onwards. **J Epidemiol Community Health**, v. 74, n. 8, p. 620-623, 2020.

KITAJIMA, Masaaki *et al.* SARS-CoV-2 in wastewater: State of the knowledge and research needs. **Science of The Total Environment**, p. 139076, 2020.

LIU, Kai *et al.* Unexpected positive correlation between human development index and risk of infections and deaths of COVID-19 in Italy. **One Health**, v. 10, p. 100174, 2020.

MALTA, Monica *et al.* Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 3, p. 559-565, 2010.

MASCARELLO, Keila Cristina *et al.* Hospitalização e morte por covid-19 e sua relação com determinantes sociais da saúde e morbidades no Espírito Santo: um estudo transversal. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, p. e2020919, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Coronavírus - COVID-19**. [s.d.]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 23 jan. 2021.

OLIVEIRA, Aldaiza Sposati. COVID-19 revela a desigualdade de condições da vida dos brasileiros. **NAU Social**, v. 11, n. 20, p. 101-103, 2020.

OLIVEIRA, Roberta Gondim de *et al.* Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a COVID-19 e o racismo estrutural. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Diminuindo diferenças: a prática

PATEL, J. A. *et al.* Poverty, inequality and COVID-19: the forgotten vulnerable. **Public health**, v. 183, p. 110, 2020.

PEDROSA, Nathália Lima; ALBUQUERQUE, Nila Larisse Silva de. Spatial analysis of COVID-19 cases and intensive care beds in the State of Ceará, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2461-2468, 2020.

PIRES, Luiza Nassif; CARVALHO, Laura; XAVIER, Laura de Lima. COVID-19 e desigualdade: a distribuição dos fatores de risco no Brasil. **Experiment Findings**, v. 21, 2020.

PIRES, Luiza Nassif; CARVALHO, Laura; XAVIER, Laura de Lima. COVID-19 e desigualdade: a distribuição dos fatores de risco no Brasil. **Experiment Findings**, v. 21, 2020.

RODRIGUEZ-MORALES, Alfonso J. *et al.* COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. **Travel medicine and infectious disease**, 2020.

ROSARIO, Denes K. A.; MUTZ, Yhan S.; BERNARDES, Patricia C.; CONTE-JUNIOR, Carlos A. Relationship between COVID-19 and weather: Case study in a tropical country. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, [S. l.], v. 229, p. 113587, 2020. DOI: 10.1016/j.ijheh.2020.113587.

SANTOS, Jefferson Pereira Caldas; SIQUEIRA, Alexandre San Pedro; PRAÇA, Heitor Levy Ferreira; ALBUQUERQUE, Hermano Gomes. Vulnerability to severe forms of COVID-19: An intra-municipal analysis in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 36, n. 5, p. 1–12, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00075720.

SANTOS, Jefferson Pereira Caldas; SIQUEIRA, Alexandre San Pedro; PRAÇA, Heitor Levy Ferreira; ALBUQUERQUE, Hermano Gomes. Vulnerability to severe forms of COVID-19: An intra-municipal analysis in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Cadernos de Saude Publica**, [S. l.], v. 36, n. 5, p. 1–12, 2020.

SANTOS, Márcia Pereira Alves dos *et al.* População negra e Covid-19: reflexões sobre racismo e saúde. **Estudos Avançados**, v. 34, p. 225-244, 2020.

SOARES, Alexandra Fátima Saraiva *et al.* Potencialidades da epidemiologia baseada em esgoto como instrumento auxiliar nos sistemas de vigilância da COVID-19 no Brasil. **JMPHC| Journal of Management & Primary Health Care**, v. 12, p. 1-10, 2020.

SOUZA, Carlos Dornels Freire; MACHADO, Michael Ferreira; CARMO, Rodrigo Feliciano. Human development, social vulnerability and COVID-19 in Brazil: a study of the social determinants of health. **Infectious diseases of poverty**, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2020.

SRIVASTAVA, Arun. COVID-19 and air pollution and meteorology-an intricate relationship: A review. **Chemosphere**, p. 128297, 2020.

STIER, Andrew J.; BERMAN, Marc G.; BETTENCOURT, Luis. COVID-19 attack rate increases with city size. **arXiv preprint arXiv:2003.10376**, 2020.

SUN, Jing *et al.* Isolation of infectious SARS-CoV-2 from urine of a COVID-19 patient. **Emerging microbes & infections**, v. 9, n. 1, p. 991-993, 2020.

TAYLOR, Lindsey A. *et al.* The Relationship Between COVID-19 Infection Rates and Social Determinants of Health in Broward and Miami-Dade Counties, Florida. **Cureus**, v. 13, n. 8, 2021.

TEMPLETON, Anne *et al.* Inequalities and identity processes in crises: Recommendations for facilitating safe response to the COVID-19 pandemic. **British Journal of Social Psychology**, v. 59, n. 3, p. 674-685, 2020.

UNICEF. **Lavar as mãos com sabão – fundamental na luta contra o coronavírus – está "fora de alcance" para bilhões**, 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-deimprensa/lavar-maos-com-sabao-fundamental-contra-coronavirus-fora-de-alcance-de-bilhoes>. Acesso em: 29 set. 2021.

VIEIRA-MEYER, Anya Pimentel Gomes Fernandes *et al.* Violência e vulnerabilidade no território do agente comunitário de saúde: implicações no enfrentamento da COVID-19. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 657-668, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION *et al.* World Health Organization Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic. 2020. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report 51**, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.

XIE, Jingui; ZHU, Yongjian. Association between ambient temperature and COVID-19 infection in 122 cities from China. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 724, p. 138201, 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138201.

ZAKAR, Rubeena *et al.* Sociocultural challenges in the implementation of COVID-19 public health measures: Results from a qualitative study in Punjab, Pakistan. **Frontiers in Public Health**, v. 9, 2021.