

## CONSIDERAÇÕES SOBRE ÓBITOS POR COVID-19 EM TERESINA-PIAUI: UMA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO/*CLUSTER*

**Évilly Carine Dias Bezerra**

Economista pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Mestre em Economia e Desenvolvimento pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutoranda em Economia pela Universidade de Brasília (UnB)

E-mail: [evillycarine@gmail.com](mailto:evillycarine@gmail.com).

**Juciara de Lima Linhares Cunha**

Assistente Social e Mestre em Políticas Públicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Gerente de Estudos Sociais na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais (CEPRO/SEPLAN).

E-mail: [juciara.cunha@seplan.pi.gov.br](mailto:juciara.cunha@seplan.pi.gov.br)

**Maria do Socorro Nascimento**

Graduação em História (UFPI). Especialista em Gestão de Políticas Públicas de Saúde (UESPI). Especialista em Gestão Ambiental (UESPI). Analista de Pesquisa da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais (CEPRO/SEPLAN). E-mail: [mariadosocorro@seplan.pi.gov.br](mailto:mariadosocorro@seplan.pi.gov.br)

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar *clusters* de estabelecimento de saúde, a partir de características socioeconômicas e de saúde de pessoas que tiveram seu quadro de COVID-19 evoluído para óbito. O levantamento foi realizado junto ao Ministério da Saúde, tomando como base o ano de 2020. A área de estudo foi a cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, e os resultados indicaram a formação de dois *clusters* de estabelecimentos de saúde, da rede pública, privada e filantrópico.

**Palavras-chave:** COVID-19; óbitos; análise de agrupamento; Teresina.

### ABSTRACT

This work aims to identify clusters of health establishments, based on socioeconomic and health characteristics of people who had their COVID-19 picture evolved to death. The survey was carried out with the Ministry of Health, based on the year 2020. The study area was the city of Teresina, capital of the state of Piauí, and the results indicated the formation of two clusters of public health establishments, private and philanthropic.

**Keywords:** COVID-19; deaths; cluster analysis; Teresina.

### 1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, foram identificados os primeiros casos de pessoas que desenvolveram uma pneumonia, a princípio, de causa desconhecida, na cidade de Wuhan, na China. O fato desencadeou vários estudos científicos para a detecção da

origem epidemiológica daquele agente. Obteve-se a conclusão que se tratava de um novo tipo de coronavírus, denominado de SARS-CoV-2, chamada de Doença do Coronavírus de 2019 – COVID-19 (ZHU, N. *et al.*, 2020; WHO, 2020).

A COVID-19 passou a ser conhecida por sua rápida propagação, velocidade de reprodução e alta capacidade de gerar diversos danos ao organismo humano. A partir da disseminação do vírus em caráter global, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu a situação de Emergência, em razão da ampliação do número de casos de contaminados e óbitos pelo Novo Coronavírus e com isso passou a ser cognominada de pandemia. No Brasil, o primeiro caso detectado foi em São Paulo, no dia 26 de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020). Os primeiros casos foram identificados em pessoas de classe social elevada, que estavam em países da Europa, onde já havia circulação do vírus. Ao retornarem de viagem, contribuíram com a expansão da contaminação nas cidades mais ricas do país, e com a interiorização, alcançou as cidades mais pobres, afetando todas as classes sociais. Essa situação atingiu maiores proporções, considerando os números de contaminados e óbitos, tornando-se mais evidente as desigualdades socioeconômicas e as dificuldades de acesso à saúde no Brasil. (BEZERRA *et al.*, 2020; BEZERRA *et al.*, 2020a).

Em Teresina, o primeiro caso confirmado de COVID-19, foi registrado no dia 15 de março de 2020, e o primeiro óbito aconteceu 11 dias após a identificação da pandemia, em 26 de março de 2020.<sup>1</sup> (TERESINA, 2021).

Diante do exposto, este artigo busca identificar *clusters* de estabelecimento de saúde, a partir de características socioeconômicas e de saúde de pessoas que tiveram seu quadro de COVID-19 evoluído para óbito. As informações foram obtidas através da base de dados do Ministério da Saúde (MS), para o ano de 2020, utilizando-se a técnica de Análise de Agrupamento/*Cluster*, tendo por objeto os estabelecimentos de saúde em Teresina.

Este artigo está dividido em quatro seções. Inicialmente, é feita a introdução, na segunda seção, são apontados os procedimentos metodológicos, em seguida são apresentados os resultados e discussões e na última seção a conclusão sobre a pesquisa em referência.

---

<sup>1</sup> Importante ressaltar que há divergência entre as bases de dados oficiais quanto às datas do primeiro caso e do primeiro óbito no Estado. A Prefeitura de Teresina considera que o primeiro caso e óbito ocorreram na capital, na data em referência, entretanto, na Secretaria de Saúde do Estado consta que o primeiro caso foi registrado no dia 19 de março de 2020 e o primeiro óbito no dia 28 de março de 2020 (PIAUI, 2021).

## 2 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos, com informações sobre origem, obtenção dos dados e fonte. Assim como o detalhamento dos estabelecimentos de saúde presentes no trabalho.

Os microdados com informações sobre a COVID-19 foram obtidos a partir da Vigilância de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), vinculada a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde do Brasil (OPENDATASUS, 2021).

No Quadro 1 é possível notar quais estabelecimentos de saúde tiveram registros de pessoas com quadro de COVID-19 evoluído para óbito, sendo estes identificados por um número, para fins de organização das informações apresentadas nos resultados.

Quadro 1 – Estabelecimentos de saúde de Teresina que tiveram óbitos por COVID-19 – 2020

Nº	Estabelecimentos de Saúde	Adm.	Nº	Estabelecimentos de Saúde	Adm.
1	HTI	Privado	15	Itacor	Privado
2	Hospital da Polícia Militar Dirceu Arcoverde	Público	16	Maternidade Dona Evangelina Rosa	Público
3	Hospital de Campanha COVID-19 Padre Pedro Balzi	Público	17	Prontomed Adulto	Privado
4	Hospital de Campanha Estadual Verdão	Público	18	Unidade de Saúde Alberto Neto Pronto-Socorro Dirceu II	Público
5	Hospital Geral do Monte Castelo	Público	19	Unidade de Saúde Buenos Aires	Público
6	Hospital Getúlio Vargas	Público	20	Unidade de Saúde Matadouro	Público
7	Hospital Infantil Lucídio Portella	Público	21	Unidade de Saúde Parque Piauí	Público
8	Hospital Santa Maria	Privado	22	Unidade de Saúde Primavera	Público
9	Hospital São Carlos Borromeo	Filantrópico	23	Unidade de Saúde Satélite	Público
10	Hospital São Marcos	Filantrópico	24	Unidade de Urgência de Teresina Prof. Zenon Rocha HUT	Público
11	Hospital São Paulo	Privado	25	Unidade Integrada do Mocambinho	Público
12	Hospital Unimed Primavera	Privado	26	Unidade Mista de Saúde Mariano Gayoso Castelo Branco	Público
13	Hospital Unimed Teresina	Privado	27	UPA 24h Renascença	Público

**XIX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (ENABER)**

Nº	Estabelecimentos de Saúde	Adm.	Nº	Estabelecimentos de Saúde	Adm.
14	Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí	Público	28	UPA 24h Promorar	Público

Fonte: Ministério da Saúde (2020). Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A base de dados possui 1.185.739 observações para o ano de 2020, das quais 4.766 foram referentes a Teresina, com 1.049 óbitos presentes. Os estabelecimentos de saúde que constam no Quadro 1, estão localizados na capital e o critério para sua seleção foi ter registro de paciente acometido com a COVID-19 que veio a óbito. A partir do documento de atendimento foram coletadas informações socioeconômicas e de saúde, conforme demonstradas no quadro 2.

Quadro 2 – Dados socioeconômicos e de saúde dos pacientes que faleceram por COVID-19, em Teresina, por estabelecimento de saúde – 2020

Variável	Nome	Descrição	Dimensão
$X_1$	medidade	Idade/estabelecimento de saúde	Socioeconômica
$X_2$	medsexo	Denota: 1 para sexo masculino/estabelecimento de saúde	Socioeconômica
$X_3$	medescolaridade	Categórica por faixas de escolaridade/ estabelecimento de saúde	Socioeconômica
$X_4$	medzona	Denota: 1 para indivíduo residente da zona urbana/ estabelecimento de saúde	Socioeconômica
$X_5$	medobesidade	Denota: 1 para obeso/estabelecimento de saúde	Saúde
$X_6$	medcardiopatia	Denota: 1 para cardiopatia/estabelecimento de saúde	Saúde
$X_7$	meddiabetes	Denota: 1 para diabetes/estabelecimento de saúde	Saúde

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

No quadro 2 são apresentadas as variáveis que representam as características socioeconômicas dos pacientes, tais como: idade, sexo, escolaridade e zona de residência, bem como as informações relacionadas à saúde, como a presença das comorbidades: diabetes, cardiopatia e obesidade. Esses dados foram ponderados por estabelecimento de saúde.

O modelo utilizado foi a Análise de Agrupamento ou Análise de *Cluster*, que segundo Mingoti (2005) trata-se de uma técnica multivariada que agrupa

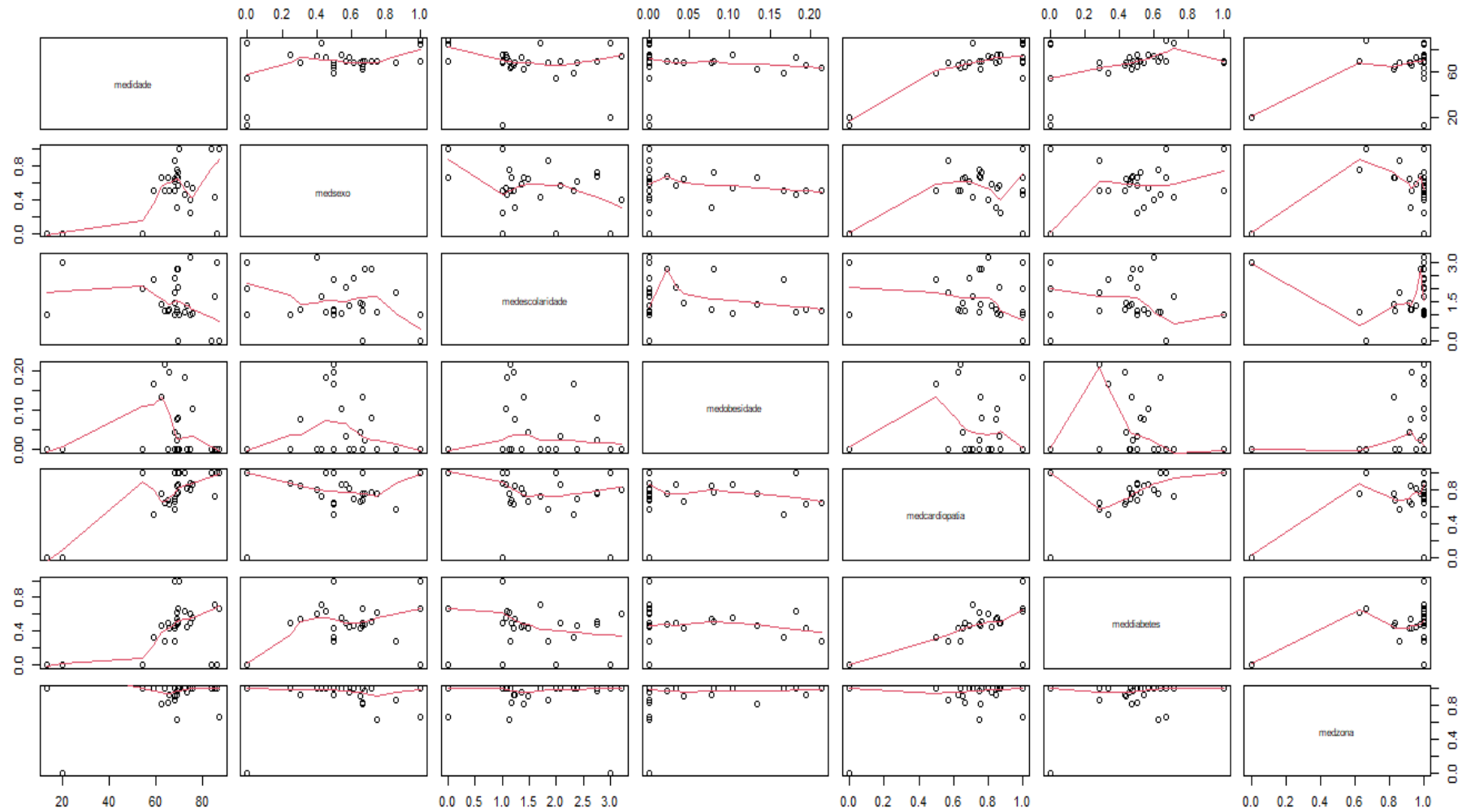
elementos/objetos similares entre si, ao tempo que formam grupos heterogêneos entre si.

Como medida de similaridade e dissimilaridade foi utilizada distância euclidiana e o método de Ward foi utilizado na construção dos *clusters*. Para a obtenção dos resultados foi utilizado o *software* estatístico/econométrico R. Na seção seguinte são apresentados os resultados.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesta seção são apresentados os resultados, por meio de uma ilustração de tendência por variável, em seguida o comportamento das variáveis por quadrante, levando-se em consideração os estabelecimentos de saúde e, por fim, a representação da análise de *cluster*.

Ilustração 1 - Óbitos por COVID-19 em Teresina e características - 2020



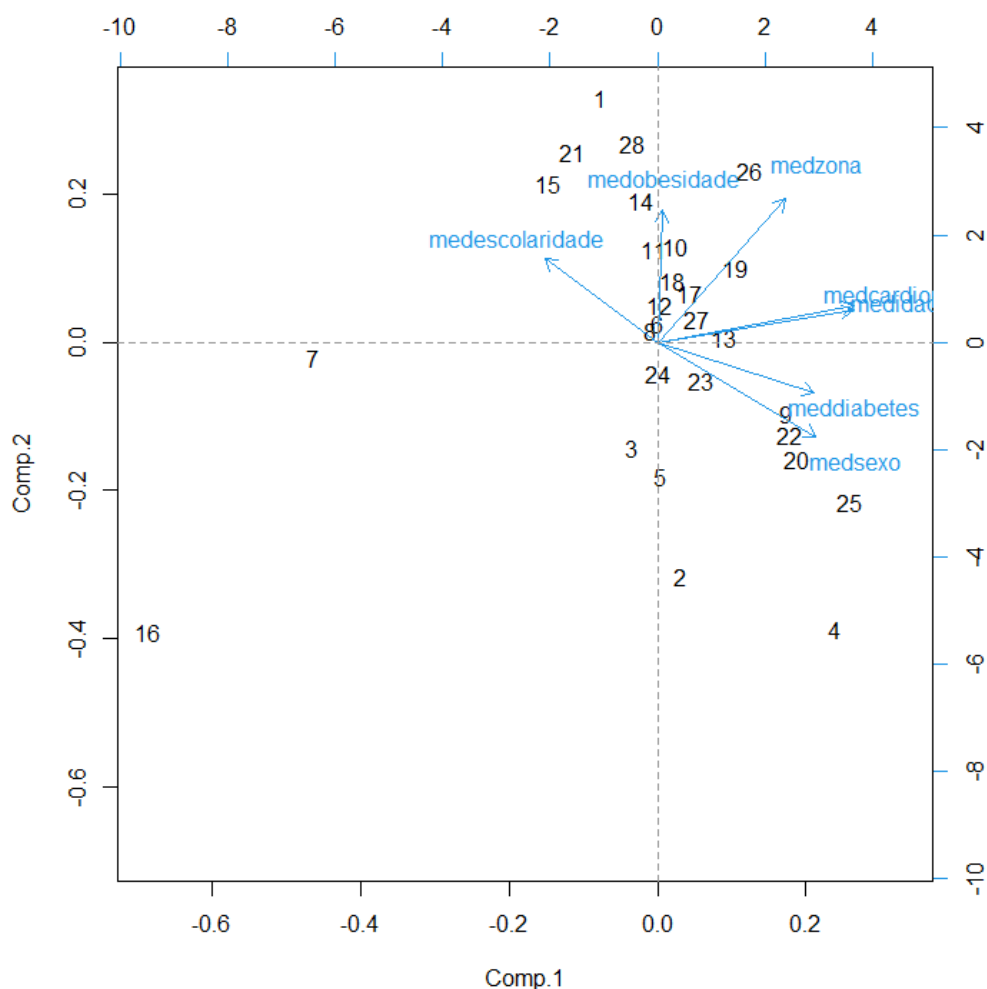
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A partir da ilustração 1, é possível identificar o comportamento descritivo entre as variáveis utilizadas no artigo. Foi percebido que algumas características estão mais próximas entre as pessoas que tiveram seu quadro finalizado em óbito por COVID-19.

Um aumento da tendência foi verificado pela média de idade e média do sexo masculino; média da idade e média de diabéticos; média da idade e média de pessoas com doenças cardíacas; média de homens com diabetes ou doenças cardíacas; Pessoas com doenças cardíacas e diabetes. Já a escolaridade foi um elemento que combinado as demais características, observou-se redução na tendência de evolução à óbito.

Na Ilustração 2 é possível visualizar uma representação de características pessoais e estabelecimentos de saúde de Teresina, no ano de 2020.

Ilustração 2 - Representação bigráfica dos óbitos de COVID-19, em Teresina – 2020



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

É possível notar a presença acentuada de estabelecimentos de saúde e de características relacionadas ao óbito, no primeiro e quarto quadrantes. Assim, no primeiro quadrante estão concentradas as características dos pacientes: média de obesidade, média da zona urbana, média de cardiopatia, média de idade; já no quarto quadrante estão concentradas as variáveis: média diabetes, média de homens.

Com relação aos estabelecimentos de saúde, no primeiro quadrante estão: 10 (Hospital São Carlos Borromeo), 26 (Unidade Mista de Saúde Mariano Gayoso Castelo Branco), 18 (Unidade de Saúde Alberto Neto Pronto-Socorro Dirceu II), 19 (Unidade de Saúde Buenos Aires), 17 (Prontomed Adulto), 12 (Hospital Unimed Primavera), 27 (UPA 24h Renascença), 13 (Hospital Unimed Teresina). E para as características dos pacientes que mais prevaleceram, no quarto quadrante estão: 24 (Unidade de Urgência de Teresina Prof. Zenon Rocha HUT), 23 (Unidade de Saúde Satélite), 9 (Hospital São Carlos Borromeo), 22 (Unidade de Saúde Primavera), 20 (Unidade de Saúde Matadouro), 25 (Unidade Integrada do Mocambinho), 5 (Hospital Geral do Monte Castelo), 2 (Hospital da Polícia Militar Dirceu Arcoverde), 4 (Hospital de Campanha Estadual Verdão).

A ilustração seguinte representa um Dendrograma, um gráfico de árvore que com elementos homogêneos entre si e heterogêneos entre *clusters*, representa a situação de agrupamentos de determinados objetos de estudo. Neste artigo esses objetos são expressos em termos de estabelecimentos de saúde que tiveram pelo menos um caso de óbito por COVID-19, em Teresina, no ano de 2020. O Dendrograma é apresentado na Ilustração 3.

É possível notar a formação de dois *clusters* identificados pelos retângulos vermelhos. O primeiro é formado pelos seguintes estabelecimentos de saúde:

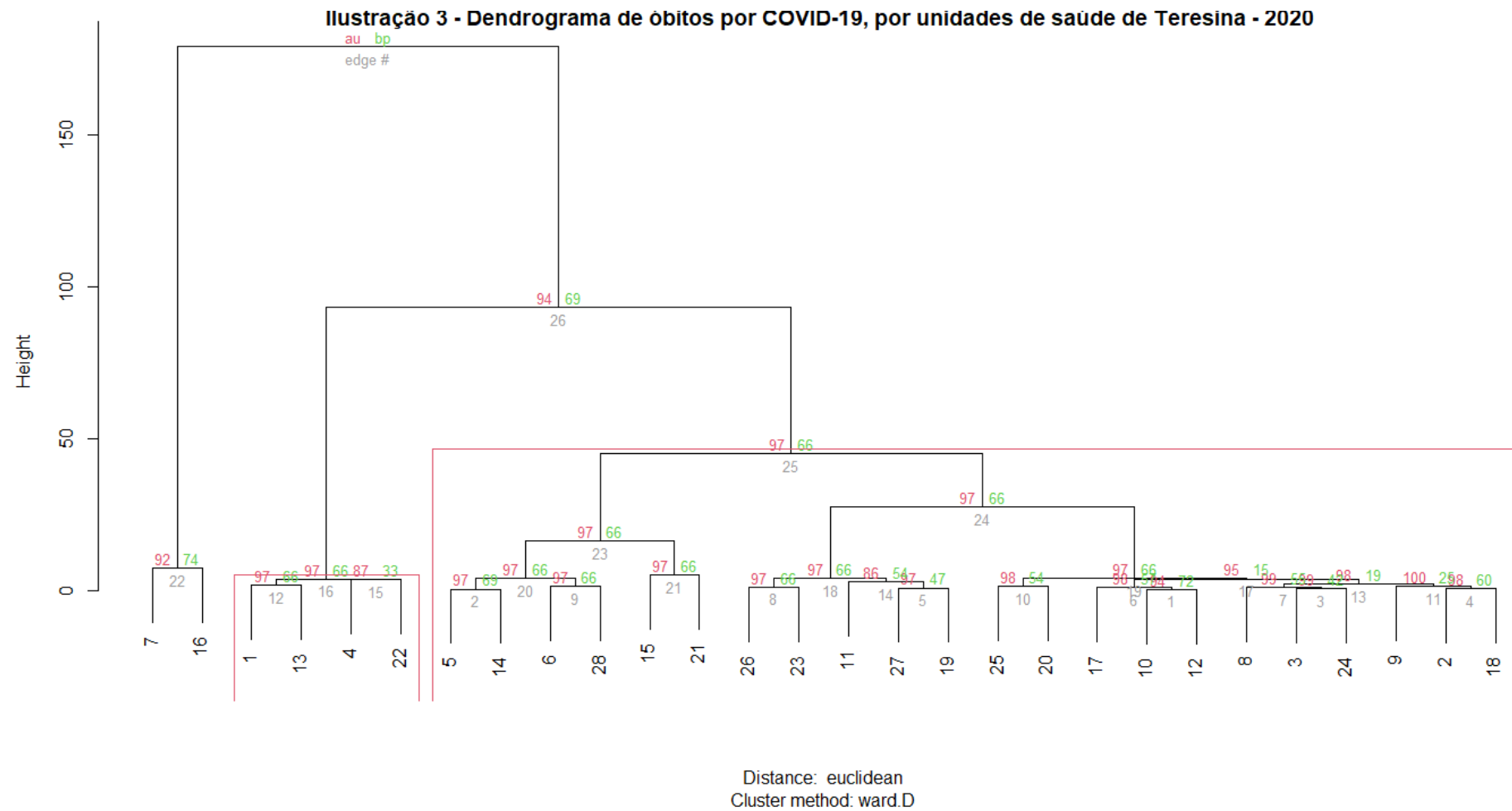
1 (HTI), 13 (Hospital Unimed Teresina), 4 (Hospital de Campanha Estadual Verdão), 22 (Unidade de Saúde Primavera).

Já o segundo *cluster* é formado pelos estabelecimentos de saúde denotados por: 5 (Hospital Geral do Monte Castelo), 14 (Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí), 6 (Hospital Getúlio Vargas), 28 (UPA 24h Promorar), 15 (Itacor), 21 (Unidade de Saúde Parque Piauí), 26 (Unidade Mista de Saúde Mariano Gayoso Castelo Branco), 23 (Unidade de Saúde Satélite), 11 (Hospital São Paulo), 27 (UPA 24h Renascença), 19 (Unidade de Saúde Buenos Aires), 25 (Unidade Integrada do Mocambinho), 20 (Unidade de Saúde Matadouro), 17 (Prontomed Adulto), 10 (Hospital São Marcos), 12 (Hospital Unimed Primavera), 8 (Hospital Santa Maria), 3



**XIX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (ENABER)**

(Hospital de Campanha COVID-19 Padre Pedro Balzi), 24 (Unidade de Urgência de Teresina Prof. Zenon Rocha HUT),



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

nove (Hospital São Carlos Borromeo), 2 (Hospital da Polícia Militar Dirceu Arcoverde), 18 (Unidade de Saúde Alberto Neto Pronto-Socorro Dirceu II).

Já 7 (Hospital Infantil Lucídio Portella) e 16 (Maternidade Dona Evangelina Rosa), não se agruparam nos dois *clusters* anteriores, provavelmente por se tratarem de um atendimento mais direcionado a crianças e gestantes, ou seja, um perfil específico de atendimento, destinado a este público.

Estes resultados correspondem aos obtidos pela literatura. Segundo Santos *et al.* (2020), à medida que a idade aumenta, diminuem as chances de reversão do quadro grave da COVID-19. Homens que apresentam comorbidades como diabetes, doença renal, obesidade possuem menor probabilidade de cura. Com relação à escolaridade, quanto mais elevado é o nível de ensino, maior a possibilidade de recuperação da pessoa acometida. Para Ssentongo (2020), as doenças cardíacas, também, estão relacionadas a maior mortalidade.

Uma limitação importante do método é que ele não implica relação de causa e efeito, sendo apenas um modelo de análise exploratória, ou seja, sem capacidade de inferência.

#### **4 CONCLUSÃO**

A partir de determinadas características socioeconômicas e de saúde, foram identificados comportamentos descritivos relevantes. O avanço da idade, pacientes do sexo masculino, e a presença de doenças renais, cardíacas, obesidade e diabetes indicavam uma possível tendência crescente ao óbito. Escolaridade foi uma variável que apresentou uma possível linha de tendência de queda em relação ao óbito.

Com relação às características dos pacientes e os hospitais, dois perfis foram predominantes nos quadrantes bigráficos, um com características relacionadas à obesidade, zona urbana, cardiopatia, idade; e outro com características relacionadas aos homens e à diabetes. Possivelmente, há dois fortes perfis de pacientes que foram a óbito nesses dois quadrantes relacionadas a essas características, em cada estabelecimento de saúde em destaque.

Cabe ressaltar que dois hospitais não agruparam para a formação de *cluster*, estando direcionados ao atendimento infantil e de mulheres mães/gestantes estabelecendo maior proximidade entre si e distância dos demais, considerando as características socioeconômicas e de saúde analisadas.

Destaca-se, também, que tanto os hospitais públicos quanto os hospitais privados compartilharam *clusters*, a partir das características por óbitos, em Teresina. E que 78,57% do total de estabelecimentos de saúde pertenciam ao mesmo *cluster*, evidenciando um comportamento homogêneo da maioria deles, levando em conta os dados utilizados.

Importante notar que depois da escrita deste artigo, variantes da COVID-19 surgiram e trouxeram diferentes implicações socioeconômicas e de saúde, o que resultou em alterações na dinâmica da doença. A partir disso, recomenda-se a ampliação da pesquisa com a inclusão das variantes no modelo.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, É. C. D.; SANTOS, P. S. dos; LISBINSKI, F. C.; DIAS, L. C. Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de índice da infraestrutura da saúde do Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 4957-4967, dez. 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.34472020>.
- BEZERRA, É. C. D.; SANTOS, P. S. dos; LISBINSKI, F. C.; TORRE, R.; SILVA, J. V. S. da. Casos de COVID-19 no Brasil: Um olhar sobre a socioeconomia estadual. *In*: SILVA, J. V. S. da. (Org.). **Covid-19: Aspectos socioeconômicos da crise**. São Paulo: Gradus Editora, 2020a.
- BRASIL. **Primeiro caso de Covid-19 no Brasil permanece sendo o de 26 de fevereiro 2020**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/primeiro-caso-de-covid-19-no-brasil-permanece-sendo-o-de-26-de-fevereiro>>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- OPENDATASUS. **SRAG 2020**. Disponível em: <[opendatasus.saude.gov.br](https://opendatasus.saude.gov.br)>. Acesso em: 11 jun. 2021.
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). **Folha informativa COVID-19 - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- PIAUI. Secretaria de Estado da Saúde do Piauí.
- SANTOS, P. S.; LISBINSKI, F. C.; BEZERRA, É. C. D.; TORRES, R. **Análise da Relação entre Condições Socioeconômicas e Probabilidade de Sobrevivência**. *In*: SILVA, J. V. S. da. (Org.). Covid-19: Aspectos socioeconômicos da crise. São Paulo: Gradus Editora, 2020b.

SSENTONGO, P.; SSENTONGO, A. E.; HEILBRUNN, E. S.; BA, D. M.; CHINCHILLI, V. M. Association of cardiovascular disease and 10 other pre-existing comorbidities with COVID-19 mortality: A systematic review and meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 15, n. 8, 2020.

TERESINA. **Painel COVID-19 Teresina**. Disponível em: <<https://datastudio.google.com/reporting/bc29048d-463b-4f02-914e-79aa7754cd55/page/9l5uB>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

World Health Organization (WHO). **Novel coronavirus (2019-nCoV)**. Situation report - 1, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021

ZHU, N; ZHANG, D; WANG, W; LI, X; YANG, B; SONG, J; ZHAO, X; HUANG, B; SHI, W; LU, R; NIU, P; ZHAN, F; MA, X; WANG, D; XU, W; WU, G; GAO, G.F.; TAN, W. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. **N Engl J Med**, n. 382, v. 8, p. 727-733, 2020.