

---

## O uso da representação cartográfica para a análise espacial da mortalidade do câncer de colo do útero na Região Metropolitana de Manaus (RMM)

ANJOS, Larissa Cristina Cardoso dos<sup>1</sup>  
MENDES, Paulo Cezar<sup>2</sup>  
ALEIXO, Natacha Cíntia Regina<sup>3</sup>

---

Recebido (Received): 12/12/2023 Aceito (Accepted): 02/02/2024

Como citar este artigo: ANJOS, L.C.C.; MENDES, P.C.; ALEIXO, N.C.R. O uso da representação cartográfica para a análise espacial da mortalidade do câncer de colo do útero na Região Metropolitana de Manaus (RMM). **Geoconexões online**, v.4, n.1, p.52-62, 2024

**RESUMO:** O estado do Amazonas apresentou altas taxa de mortalidade causadas por neoplasia maligna do colo do útero, sendo três vezes maior que a média brasileira em 2020. Considerando esse problema de saúde pública na Amazônia Ocidental, o objetivo do presente trabalho é esboçar um cenário desses, na intenção de compreender como a rede de atendimento à doença se comporta no território da Região Metropolitana de Manaus (RMM). Utilizou-se dados públicos de óbitos por neoplasia maligna do colo do útero (C53), informações de população dos setores censitários da RMM, e a porcentagem da população urbana e rural dos municípios. Essas informações foram organizadas e submetidas a diferentes métodos de representação cartográfica em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Os resultados apontam as mortes por neoplasia que acontecem na RMM estão concentradas na cidade de Manaus, território que também recebe paciente dos demais municípios do estado, principalmente da RMM. Conclui-se que o uso do mapeamento, seguindo as orientações da cartografia temática e geovisualização, podem ser uma excelente ferramenta de análise espacial para os planejadores de saúde na tomada de decisão, principalmente para ambientes amazônicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neoplasia; Cartografia temática; Amazônia.

## The use of cartographic representation for the spatial analysis of cervical cancer mortality in the Metropolitan Region of Manaus (MRM)

**Abstract:** The state of Amazonas had a high mortality rate caused by malignant neoplasia of the cervix, being three times higher than the Brazilian average in 2020. Considering this public health problem in the Western Amazon, The objective of this work is to outline a scenario of this situation, with the intention of understanding how the disease care network behaves in the territory of the Metropolitan Region of Manaus (MRM). Public data on deaths due to malignant neoplasia of the cervix (C53) was used, population information from the MRM census sectors, and the percentage of the urban and rural population of the municipalities. This information was organized and subjected to different cartographic representation methods in Geographic Information Systems (GIS). The results indicate that deaths from neoplasia that occur in the MRM are concentrated in the city of Manaus, territory that also receives patients from other municipalities in the state, mainly from MRM. It is concluded that the use of mapping, following the guidelines of thematic cartography and geovisualization, they can be an excellent spatial analysis tool for health planners in decision making, especially for Amazonian environments.

**KEYWORDS:** Neoplasia; Thematic cartography; Amazon.

---

<sup>1</sup> Graduada em Geografia, Doutoranda em Geografia. E-mail: [profaangeo@gmail.com](mailto:profaangeo@gmail.com) Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2408-1522>

<sup>2</sup> Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia e doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (2008). Atualmente é professor Adjunto I da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: [paulocezarufu@gmail.com](mailto:paulocezarufu@gmail.com) . Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4617-7103>

<sup>3</sup> Possui Licenciatura e Bacharelado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista campus de Ourinhos (2008). Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista campus Presidente Prudente (2012). É docente na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: [natachaaleixo@yahoo.com.br](mailto:natachaaleixo@yahoo.com.br) Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7021-0730>

## **INTRODUÇÃO**

A exuberância e a grandiosidade da floresta amazônica transformam a Região Metropolitana de Manaus (RMM) em uma localidade diferente das demais do planeta, desde aos aspectos físicos quanto aos sociais. A RMM estende-se a treze municípios do Amazonas, onde Manaus é a metrópole, concentrando mais de 53% da população do estado.

Além desse fato, Manaus também concentra as principais atividades da rede urbana do estado, que vai desde a atividade industrial até os serviços de saúde, sobretudo os de alta complexidade, como ocorre no tratamento de referência para o câncer na Fundação Centro de Controle de Oncologia do Estado do Amazonas (FCECON).

O FCECON reúne diversas especialidades médicas para o tratamento dos principais tipos de câncer, fazendo do estabelecimento uma referência na Amazônia Ocidental. A população que reside no Amazonas e carece de tratamento oncológico busca atendimento na cidade de Manaus e, na maioria dos casos, essa população permanece na cidade por longos períodos para dar continuidade no tratamento.

Apesar de o estado do Amazonas oferecer atendimento de referência para o tratamento da doença, ele também apresenta altos registros de mortalidade causados por neoplasia no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS, 2019), na região norte do país, os estados do Pará e Amazonas ganharam destaque entre os anos de 2012 e 2018 com os piores índices de mortes por câncer do útero. Ainda para o Instituto Nacional do Câncer (INCA), em 2020, a taxa de câncer de colo do útero no estado do Amazonas era três vezes maior do que a taxa do Brasil.

É fundamental que essa conjuntura seja investigada por diferentes olhares, principalmente pela investigação da Geografia da Saúde, haja vista que ela ocupa uma posição nodal pela convergência de diferentes fenômenos, para explicar padrões de saúde, doença e planejamento no espaço (Santana, 2005; 2016). Os fenômenos mencionados pela autora são regidos pelos princípios da Geografia, a saber: a localização, a descrição, a analogia, a conexão e a causalidade, formulados por franceses e alemães na institucionalização da Geografia enquanto ciência (Juarez, et al., 2016).

Justificado pelos princípios da Geografia, o geoprocessamento é uma excelente ferramenta para o levantamento de variáveis no espaço por se tratar de “um conjunto de técnicas computacionais necessárias para manipular informações espacialmente referenciadas” (Barcellos, 2003, p. 30). Essas informações localizadas são observáveis nos mapas temáticos, que se estabelecem como um importante instrumentos de análise espacial quando se trata do risco de determinada doença ou da organização do sistema de saúde (MALTA, 2001).

A cartografia temática e a geovisualização são importantes recursos para melhorar a assimilação espacial, possibilitando que o leitor explore os mapas e estabeleça análises para alcançar e/ou conceber novas interpretações e/ou conhecimentos (Maceachren, 1992, 1994; Slocum, 1998, Robbi, 2000; Ramos, 2005). As pesquisas de Jhon Snow foram um marco nesta conjuntura, quando o médico mapeou os casos de cólera, estabelecendo relações entre a doença, a concentração de pessoas e o território inglês (Rojas, 2003; Slocum et al, 2013).

As pesquisas de Jhon Show abriram novas possibilidades para estudos na Geografia da Saúde, expandidos posteriormente pela integração dos métodos quantitativos na ciência geográfica. Neste sentido, a inserção do geoprocessamento das pesquisas da Geografia da Saúde possibilitou a aplicação de novos métodos no manejo das informações de cunho espacial, convertendo-se em uma ferramenta de conexão entre a saúde e o ambiente (Hino et al., 2006). Portanto, o geoprocessamento congruente com as técnicas da cartografia temática e apreensão da geovisualização é um instrumento robusto a ser utilizado pelo poder público na tomada de decisão no planejamento da saúde, principalmente quando se trata de territórios particulares, assim como a Amazônia.

Considerando este contexto, o presente trabalho tem os seguintes objetivos: 1) Elaborar um cenário das mortes por câncer do colo do útero na RMM, no intuito de compreender como a “rede” da busca do tratamento ao câncer de colo útero se comporta, tomando como referência os casos de morte no ano de 2020; 2) Apresentar técnicas da cartografia temática e da geovisualização, utilizando-se das informações dos referidos óbitos como uma alternativa de análise espacial para os planejadores de saúde do Amazonas.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

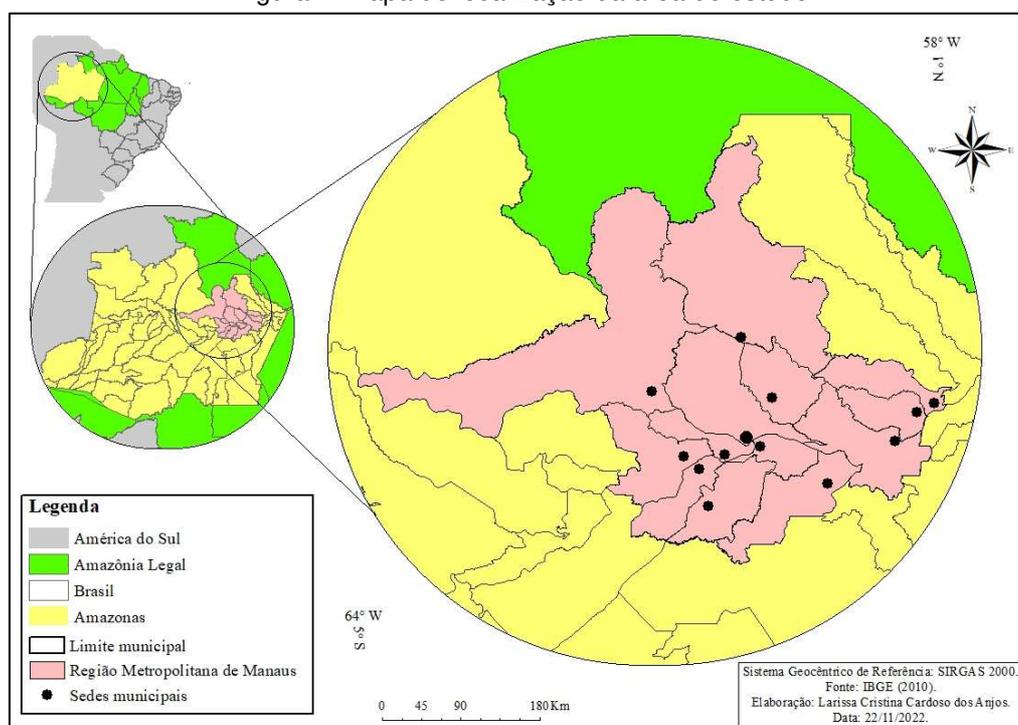
O presente trabalho utilizou como área de estudo a Região Metropolitana de Manaus (RMM), que está localizada na Amazônia Legal, integrando treze dos sessenta e dois municípios do Amazonas, totalizando uma área de 127.168,682 km<sup>2</sup> (Figura 1). A população estimada da RMM representa mais de 65% da população do estado do Amazonas (IBGE, 2021), tendo Manaus com a cidade mais populosa. Os municípios da RMM têm grande extensão territorial e baixa densidade demográfica, cujas sedes municipais localizam-se próximos aos rios e as estradas.

Para a elaboração do estudo, foram selecionadas informações de neoplasia maligna do colo do útero (CID-C53) da Região Metropolitana de Manaus (RMM), no ano de 2020. As informações de mortalidade foram retiradas do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Além das informações sobre mortalidade, também foram utilizadas as informações de população dos setores censitários da RMM, porcentagem da população urbana e rural dos

municípios e as informações das comunidades que estão localizadas no referido recorte espacial. Essas informações estão disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE).

O presente trabalho utilizou-se de diferentes métodos de representação cartográfica: mapa coroplético, mapa quantitativo linear, mapa de fluxo, e mapa de símbolos proporcionais. Em relação ao mapa coroplético, trata-se de uma técnica de mapeamento quantitativo de área para a construção de um mapa (Menezes e Fernandes, 2013). Para Slocum et al. (2014), essa técnica é apropriada para representar um fenômeno distribuído de maneira uniforme dentro de uma unidade espacial. Na elaboração do mapa coropléticos, foram utilizados os dados de óbitos de residência retirados do SIM e tipologia rural-urbano dos municípios da RMM.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo



Fonte: IBGE (2010).

O mapa de tipologia rural-urbano foi elaborado a partir da tabela de atributos do *shapefile* do IBGE (2021), classificado em seis classes com quebras naturais. Para o mapa de óbitos, as informações foram organizadas em uma planilha, em seguida, importada para o SIG ArcGIS 10.5. A planilha foi unida no *shapefile* do limite territorial dos municípios da RMM pelo campo FID na ferramenta *join*. Em seguida, foram geradas cinco classes com quebra natural a partir do quantitativo de mortes.

No tocante ao mapa quantitativo linear, é possível apresentar diferentes informações em um mapa, desde os limites municipais até a localização de cidades, estradas, entre outros (Menezes e Fernandes, 2013). Para a elaboração do mapa de localização da população da RMM, foram utilizados shapefiles da malha viária rural e urbana da RMM (DNIT, 2022); sedes municipais e limites territoriais (IBGE, 2010) e hidrografia (Ana, 2022).

No que se refere ao mapa de fluxo, o mesmo pode ser construído a partir do mapeamento quantitativo linear, cujo objetivo principal é representar dados posicionais, lineares ou volumétricos (Martinelli, 2003). Esses mapas são utilizados para exibir o fluxo de fenômenos entre localizações geográficas, partindo da origem até o destino (Slocum et al., 2022).

Para a elaboração do mapa de fluxo do presente trabalho, foi utilizado o mapeamento dos dados posicionais, utilizando as informações de mortes por neoplasia maligna do colo do útero (SIM, 2020). A fim de organizar as informações dos óbitos, foi utilizado a ferramenta de tabulação TABWIN/TABNET do DATASUS, utilizando o arquivo DO – Declarações de óbito – 1979 a 2021 no formato *DBF*. Em seguida, o arquivo *DBF* foi organizado no aplicativo TABWIN/TABNET e exportado para uma planilha no formato *csv*.

A planilha foi formatada, organizada e importada para o ArcGIS 10.5. Como ponto de origem e destino dos fluxos, foi utilizado o *shapefile* das sedes municipais dos municípios da RMM. Posteriormente, na tabela de atributos do *shapefile*, foram criados dois novos campos para a criação de centróides X,Y das sedes municipais como ponto de origem, exceto Manaus, estabelecido como ponto de destino dos fluxos. Para a cidade de Manaus, foram criados dois novos campos para a geração de centróides X,Y, com as coordenadas copiadas para todos os campos com a ferramenta <cálculo de campo>.

Para a construção dos fluxos, foi utilizado o seguinte caminho dentro do SIG: ArcToolbox – Data management – Tools – features – XYToLine. A quantidade de óbitos por neoplasia maligna do colo do útero ocorrida na cidade de Manaus, tendo como ponto de origem os demais municípios da RMM, foi utilizada como variável tamanho em implantação linear na espessura das linhas.

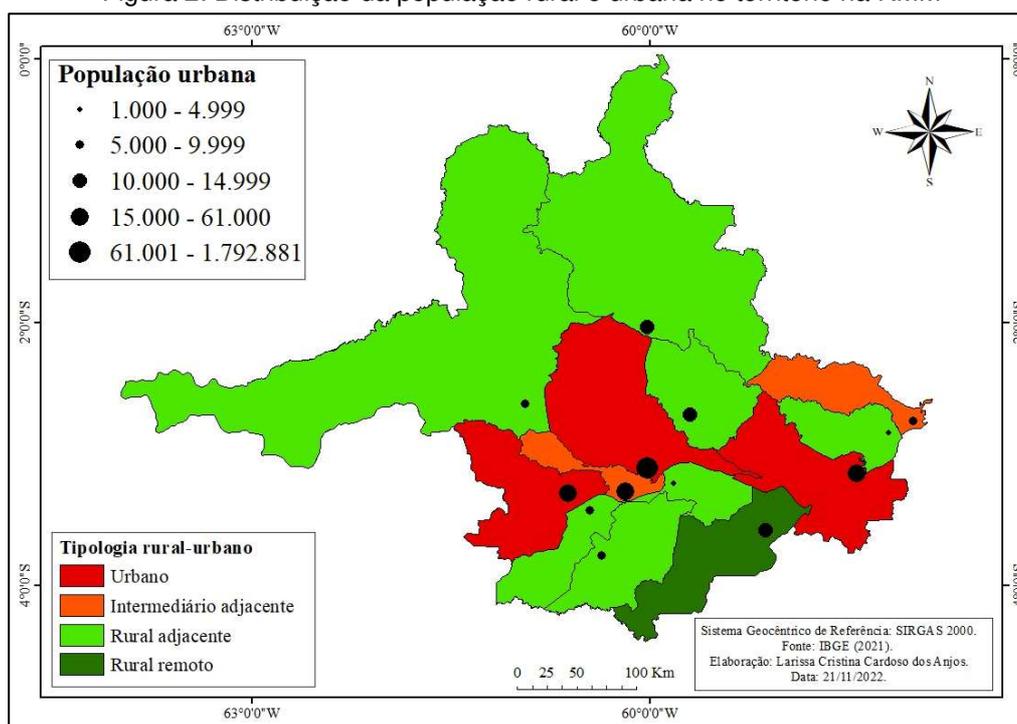
Em referência ao mapa de símbolos proporcionais, trata-se de uma técnica de natureza quantitativa, na qual o mapeamento de símbolos proporcionais utiliza a variação de tamanhos “para simbolizar o aspecto quantitativo de fenômenos em posições específicas ou totais que se refiram a unidades de contagem” (Menezes e Fernandes, 2013, p. 259). Para a discussão do presente trabalho, foi utilizado o percentual de população urbana da área de estudo. Esses percentuais constam na tabela de atributo do *shapefile* da tipologia dos municípios rural-remoto, disponível no site do IBGE

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição da população da RMM é bastante rarefeita no território, resultando em diferentes tipologias de rural e urbano, segundo a classificação do IBGE (2017). De acordo com a referida classificação, a RMM tem as seguintes tipologias: urbano, intermediário adjacente, rural adjacente e rural remoto (Figura 2).

Nessa classificação, foram considerados diversos padrões socioespaciais que vão desde a organização espacial da população, atividades econômicas, distâncias dos centros urbanos, entre outros aspectos, e principalmente, quando o “urbano é definido pela concentração populacional enquanto o rural por sua dispersão” (IBGE 2021, p. 13).

Figura 2: Distribuição da população rural e urbana no território na RMM



Fonte: IBGE (2010;2021).

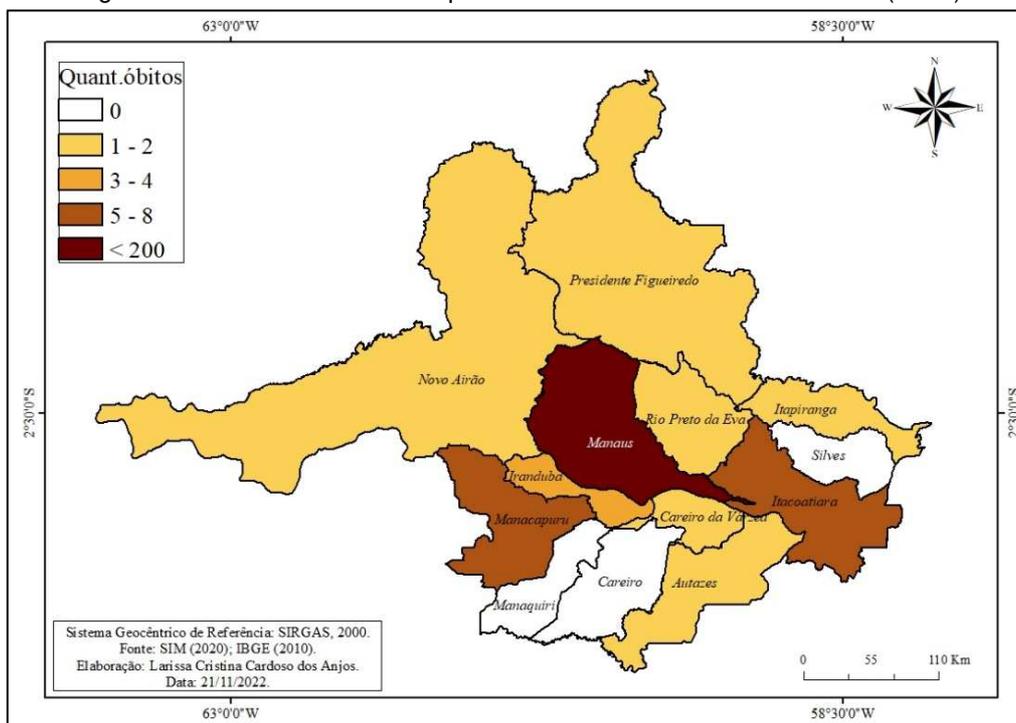
A afirmação do IBGE (2017) é evidenciada na Figura 2 no que se refere à concentração da população na área urbana, quando mais de 98% da população de Manaus concentra-se na cidade, enquanto Careiro da Várzea tem apenas 1% da população sendo urbana, estabelecendo-se como o município mais rural do Brasil, segundo Torres (2011). No entanto, Careiro da Várzea não se configura como um município rural remoto devido à proximidade geométrica com a capital do estado. Nos demais municípios, grande parte da população ainda

se estabelece na área rural, em comunidades localizadas no entorno dos rios, vilas, ilhas, ramais e igarapés, longe das sedes municipais e da capital do estado, com acesso pendular de acordo com a época do ano.

A população rarefeita nos municípios da RMM se direciona para as sedes municipais, e até mesmo para a capital do estado, em busca de diferentes serviços, principalmente, quando se trata da busca por internação nos hospitais para situações que necessitam de insumos de alta complexidade, como é o caso do tratamento de câncer no colo do útero disponibilizado na cidade de Manaus.

No ano de 2020, cerca de trezentos e oitenta mulheres foram atendidas nos hospitais de Manaus, principalmente o de referência, e busca para o tratamento de câncer do colo do útero em 2020. Desse total, duzentos e oitenta e oito informaram que residiam no município de Manaus e o restante, cerca de noventa e duas mulheres, informaram ser oriundas dos demais municípios do Amazonas. No mesmo recorte temporal, duzentos e quarenta e duas mulheres morreram de neoplasia no útero na RMM, e desse total, duzentos e trinta óbitos ocorreram na cidade de Manaus (Figura 3).

Figura 3: Quantidade de óbitos por câncer do colo do útero na RMM (2020)



Fonte: IBGE (2010); SIM (2020).

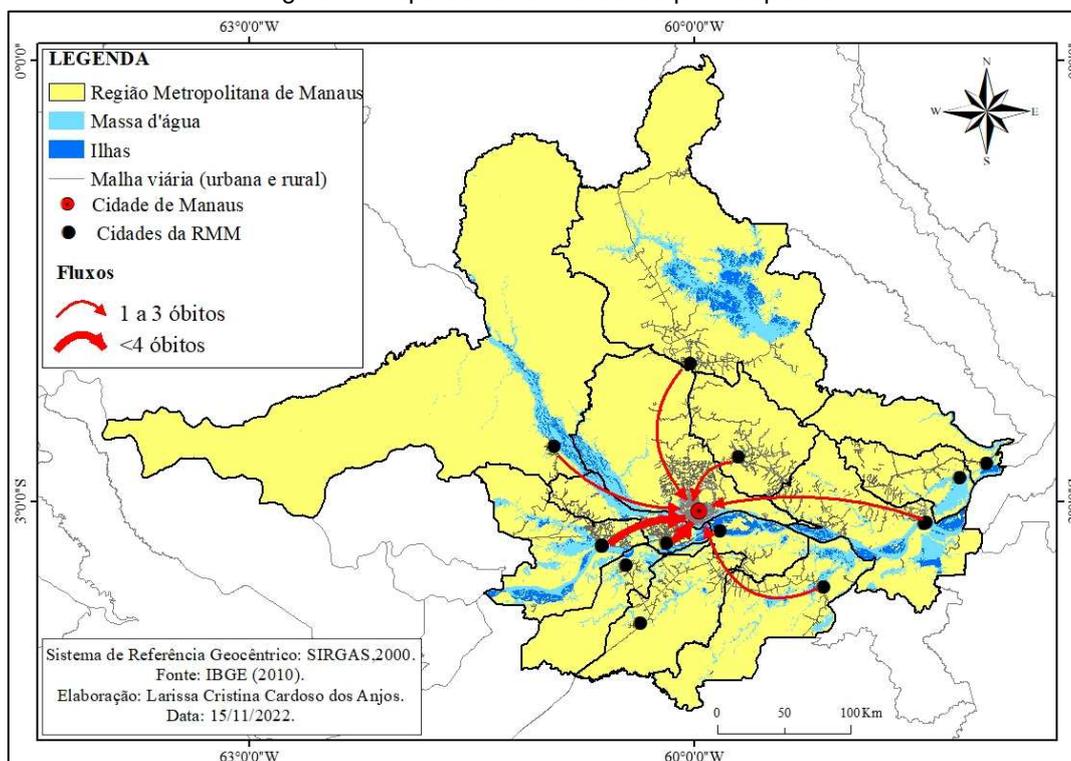
Os municípios de Itacoatiara e Manacapuru são polos de média complexidade em saúde, sendo responsáveis pelo atendimento intermediário de casos de câncer do colo de útero e, principalmente, incumbidos de transferir pacientes em situação de urgência para a capital do estado. Esses municípios demonstraram maiores números de óbitos por neoplasia do colo do

útero depois de Manaus.

Sendo assim, como ponto de atração da busca de atendimento à saúde para o tratamento de câncer do colo do útero no estado do Amazonas, Manaus recebeu quatorze pacientes de diferentes municípios da RMM (Figura 4). Os municípios de Manacapuru e Iranduba declaram a maior quantidade de óbitos ocorridos em Manaus, totalizando nove óbitos (cinco em Manacapuru e quatro em Iranduba).

Cabe ressaltar que 2020 foi o ano que iniciou a pandemia da COVID-19 no planeta, e o Amazonas foi o epicentro da doença no Brasil, situação que pode ter influenciado na transferência e no atendimento das mulheres com neoplasia na cidade de Manaus, reduzindo o número de óbitos na capital.

Figura 4: Mapa de fluxo dos óbitos por neoplasia



Fonte: IBGE (2010); SIM (2020).

Essa busca por atendimento na capital tem como principal ponto de origem as sedes municipais, local onde saem as embarcações, ônibus e carros para a cidade de Manaus. No entanto, dependendo da localização da residência da paciente (ramal, ilha, entorno dos rios), a direção do fluxo pode sofrer alteração.

Portanto, a rede de quem busca tratamento para neoplasia do colo do útero tem como ponto de partida os municípios da RMM em direção à metrópole Manaus. O movimento e as

particularidades expostas no presente trabalho sugerem que as mulheres que precisam sair de suas localidades percorrem diferentes trajetos e tempos distintos.

O cenário supracitado é uma aproximação da realidade do que ocorre na área de estudo, conjectura possível de ocorrer corolário ao uso de técnicas de representação cartográfica e análise especial dos dados. No entanto, cabe citar algumas recomendações no uso do geoprocessamento para análise espacial de informações da saúde utilizadas no presente trabalho, a destacar:

- a) A figura 2 apresenta o mapa da distribuição da população rural e urbana nos municípios da RMM, a partir da tipologia rural-urbano e porcentagem de população fixada nas sedes municipais. Analisando o mapa referenciado a partir da técnica da cartografia temática e geovisualização fundamentado na usabilidade do usuário, é possível tecer algumas considerações, a saber: 1) Há carências de dados pontuais que localizam a população nos territórios, sendo assim, o uso do mapa coroplético para demonstrar as diferentes categorias da organização da população no espaço, principalmente a porcentagem dessa população nas sedes municipais é importante para o planejador da saúde direcionar os recursos para a saúde. 2) Houve a necessidade de reorganizar as quebras naturais nos símbolos proporcionais, para que o usuário final pudesse ter clareza da concentração da população nas cidades dos municípios em conformidade com a tipologia. 3) A associação de duas técnicas de mapeamento quantitativo, mapeamento coroplético e símbolos proporcionais são adequados para o usuário final compreender com a população da RMM se instala nos municípios, mesmo diante da ausência de informações mais detalhadas sobre a localização da população;
- b) A figura 3 expõe a quantidade de óbitos no ano de 2020 utilizando-se do mapeamento coroplético. A técnica utilizada é adequada para apresentar os dados brutos (utilizado no referido mapa) e das taxas de óbitos (óbitos/total da mortalidade). A adequação nas classes naturais contribuiu para a dá visibilidade da discrepância dos dados entre a metrópole e os demais municípios que compõe a RMM. No entanto, os dados de óbitos não são pontuais, ou seja, não sabemos se os óbitos ocorrem no urbano ou rural dos municípios;
- c) O mapa de fluxo é uma excelente técnica para demonstrar o movimento que as mulheres acometidas por neoplasia fazem na Amazônia, principalmente para os planejadores de saúde quando se trata de organizar o sistema de saúde dos municípios mais distantes da capital, e até mesmo de Manaus para atender a demanda do estado. No entanto, a referida técnica poderia ter mais impacto se os

centróides localizassem o endereço da residência dessas pacientes, informação que daria suporte para o planejamento do acesso geográfico à saúde com menor custo para as prefeituras e usuários.

Apesar das limitações do uso de dados de saúde para a representação cartográfica, a cartografia temática e geovisualização é uma excelente ferramenta e alternativa para gerenciar e planejar os territórios da saúde, a partir da compreensão dos fluxos dos pacientes e das características particulares do espaço geográfico em voga.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apontou diferentes técnicas de cartografia temática e geovisualização para demonstrar o cenário de óbitos por câncer no colo do útero em mulheres residentes na RMM. As técnicas utilizadas são possíveis de serem replicadas com diferentes dados do DATASUS para fins específicos a fim de subsidiar o planejamento de saúde na região.

O uso da cartografia temática e geovisualização pode contribuir com os estudos da Geografia da Saúde, principalmente quando se trata de revelar realidades do território – mesmo que essas informações sejam vulneráveis em algumas situações – elas podem contribuir para a tomada de decisão na organização e direcionamento das equipes de saúde, acompanhamento de programas voltados para a saúde da mulher e, principalmente, da organização do acesso geográfico à saúde em realidades urbanas e rurais de ambientes amazônicos.

## REFERÊNCIAS

BARCELLOS, C. (2003). A saúde nos sistemas de Informação Geográfica: apenas uma camada a mais? Caderno Prudentino de Geografia, 25, pp. 29-43.

HINO, P., Villa, T. C. S., Sasaki, C. M., Nogueira, J. A. & Santos, C. B. (2006). Geoprocessamento aplicado à área da saúde. Ver. Latin-am Enfermagem, 6, p.6-14. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000600016>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010). Sinopse dos setores censitários do Amazonas. Retirado de: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010). Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação, Rio de Janeiro, 11, pp. 84.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010). Sinopse dos setores censitários do Amazonas. Retirado de <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em: 05 Jan. 2023.

JUÁREZ, M.V.S; ESTRADA, E.M.R; GIOVANNA, S.C. (2016). Geografía de la salud: antecedentes, aspectos teóricos y perspectivas. In Oliveira, J. A. & Souza, G. A. (Orgs.). Ambientes e sujeitos no mundo globalizado: a geografia da saúde e as demais áreas do conhecimento. Manaus-AM: EDUA.

SANTANA Juárez, Marcela Virginia; Rosales Estrada, Elsa Mireya; SANTANA CASTAÑEDA, GIOVANNA

MACEACHREN, A. M. (1992). Visualizing uncertain information. *Cartography perspectives*, 13, pp. 10-19. Recuperado de <[http://www.geovista.psu.edu/members/cp/amm\\_cp.html](http://www.geovista.psu.edu/members/cp/amm_cp.html)>  
<https://doi.org/10.14714/CP13.1000>

MACEACHREN, A. M. & Taylor, D. R. F. (Eds.). (1994). *Visualization in modern cartography*. Grã-Bretanha: Pergamon.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-042415-6.50008-9>

MACEACHREN, A. M. (2004). Geovisualization for knowledge construction and decision support. *IEEE computer graphics and applications*, 24 (1), pp. 13-17. <https://doi.org/10.1109/MCG.2004.1255801>

MALTA, D. C., Almeida, M. C. M., Dias, M. A. S & Merhy, E. E. (2001) A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). *Cad Saúde Pública*, 17 (5), p. 1189 -98.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-3111X2001000500019>

MARTINELLI, M. (2003). *Cartografia Temática: caderno de mapas*. São Paulo: Edusp.

MENEZES, P. M. L. & FERNANDES, M. C. *Roteiro de Cartografia*. São Paulo: Oficina de Textos.

Organização Pan-Americana da Saúde [OPAS] (2016). *Controle integral do câncer do colo do útero: guia de práticas essenciais* [Internet]. Washington, DC. Retirado de <<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/31403/9789275718797-por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

Portal Amazonas Atual (2022). Taxa de câncer de colo de útero no AM é quase três vezes maior que a brasileira. *Seção Saúde*. Retirado de <<https://amazonasatual.com.br/taxa-de-cancer-de-colo-de-utero-no-amazonas-e-quase-tres-vezes-maior-que-a-brasileira/>>

RAMOS, C. S. (2005). *Visualização cartográfica e cartografia multimídia: Conceitos e tecnologias*. São Paulo: Editora UNESP.

ROBBI, C. (2001). Sistema Especialista para geração de Mapas Temáticos. *Revista Brasileira de Cartografia*, 53, p. 45-64.  
<https://doi.org/10.14393/rbcv53n1-43926>

ROJAS, L. I. (2003). Geografía y salud. Entre Historias, Realidades y Utopias. *Caderno Prudentino de Geografia*. Associação dos Geógrafos Brasileiros, 1 (1), pp.869-878.

SANTANA, P. (2005). *Geografias da Saúde e do Desenvolvimento. Evolução e Tendências em Portugal*. Coimbra: Almedina.

SANTANA, P. (2016). Ambientes e sujeitos sociais no mundo globalizado: a geografia da saúde e as demais áreas do conhecimento. In Oliveira, J. A. & Souza, G. A. (Orgs.). *Geografia da Saúde: ambientes e sujeitos sociais no mundo globalizado*. Manaus: EDUA.

SLOCUM, T. A; MCMASTER, R.B; KESSLER, F.C; Howard, H.H (2013). *Thematic Cartography and Geovisualization*: Pearson New International Edition, Pearson Education Limited, 624p.

TORRES, D. *Censo revela extremos do Brasil*. IG. São Paulo. Retirado de <<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/censo-revela-os-extremos-do-brasil/n1300118016073.html>>.