

ARTIGO ORIGINAL



Variabilidade espacial intraurbana da mortalidade por câncer de mama e do colo do útero no município de São Paulo: análise dos fatores associados

Intra-urban spatial variability of breast and cervical cancer mortality in the city of São Paulo: analysis of associated factors

Breno Souza de Aguiar^I , Alessandra Cristina Guedes Pellini^{II} , Elizabeth Angélica Salinas Rebolledo^{III} , Adeylson Guimarães Ribeiro^{IV} , Carmen Simone Grilo Diniz^{III} , Patricia Marques Moralejo Bermudi^{III} , Marcelo Antunes Failla^I , Oswaldo Santos Baquero^V , Francisco Chiaravalloti-Netto^{III}

^ISecretaria Municipal da Saúde de São Paulo, Coordenação de Epidemiologia e Informação – São Paulo (SP), Brasil.

^{II}Universidade Nove de Julho – São Paulo (SP), Brasil.

^{III}Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública – São Paulo (SP), Brasil.

^{IV}Hospital de Câncer de Barretos, Instituto de Ensino e Pesquisa – Barretos (SP), Brasil.

^VUniversidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – São Paulo (SP), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Identificar a variabilidade espacial da mortalidade por câncer de mama e colo do útero e avaliar fatores associados à mortalidade por esses cânceres no município de São Paulo. **Métodos:** Entre 2009 e 2016 foram registrados, no Sistema de Informações sobre Mortalidade, 10.124 óbitos por câncer de mama e 2.116 óbitos por câncer do colo do útero em mulheres com 20 anos e mais. Os registros foram geocodificados por endereço de residência e agregados segundo território adstrito. Foram realizadas modelagens de regressão espacial utilizando-se a abordagem bayesiana com estrutura de Besag-York-Mollié para verificar a associação dos óbitos com indicadores selecionados. **Resultados:** As taxas de mortalidade por esses cânceres apresentaram padrões espaciais inversos. As variáveis associadas à mortalidade por câncer de mama foram: tempo de deslocamento para o trabalho entre uma e duas horas (risco relativo — RR 0,97; intervalo de credibilidade — IC95% 0,93–1,00); mulheres responsáveis pelo domicílio (RR 0,97; IC95% 0,94–0,99) e óbitos por câncer de mama ocorridos em estabelecimentos privados (RR 1,04; IC95% 1,00–1,07). À mortalidade por câncer do colo do útero, estiveram associados: tempo de deslocamento para o trabalho entre meia e uma hora (RR 0,92; IC95% 0,87–0,98); rendimento domiciliar até três salários-mínimos (RR 1,27; IC95% 1,18–1,37); e razão de menores de um ano em relação à população feminina de 15 a 49 anos (RR 1,09; IC95% 1,01–1,18). **Conclusão:** Foram calculados os RR preditos para a mortalidade por esses cânceres, que estiveram associados às condições socioeconômicas das áreas de abrangência.

Palavras-chave: Câncer de mama. Câncer do colo do útero. Mortalidade. Regressão espacial.

AUTOR CORRESPONDENTE: Breno Souza de Aguiar. Rua General Jardim, 36, Vila Buarque, CEP: 01223-906, São Paulo (SP), Brasil. E-mail: bsaguiar@prefeitura.sp.gov.br

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Aguiar BS, Pellini ACG, Rebolledo EAS, Ribeiro AG, Diniz CSG, Bermudi PMM, et al. Variabilidade espacial intraurbana da mortalidade por câncer de mama e do colo do útero no município de São Paulo: análise dos fatores associados. Rev Bras Epidemiol. 2023; 26:e230008. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230008.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 07/08/2022

Revisado em: 06/10/2022

Aceito em: 06/10/2022



INTRODUÇÃO

O câncer de mama (CM) e o câncer do colo do útero (CCU) são um grave problema mundial de saúde pública. Com relação à mortalidade, no ano de 2020 o CM foi a primeira causa de morte por câncer entre as mulheres, totalizando 17.825 óbitos, enquanto o CCU ocupou o quarto lugar com 6.627 mortes¹.

Contudo, os perfis do CM e do CCU são marcados por sua natureza inversa, com a presença de maiores taxas de incidência de CM, mas não de mortalidade, nos países de renda mais elevada e maiores taxas de incidência e mortalidade por CCU em países com menores níveis de Índice de Desenvolvimento Humano².

A taxa elevada de CM nos países com alto desenvolvimento socioeconômico é atribuída à maior prevalência de fatores de risco, tais como maternidade tardia, nuliparidade, não amamentação ou amamentação por curto período, idade precoce na menarca, idade avançada na menopausa, uso de contraceptivos orais e reposição hormonal, ingestão de álcool, excesso de peso, dieta rica em alimentos processados e carnes vermelhas, inatividade física, trabalho por turnos, desemprego havendo trabalhado anteriormente, exposição a radiações ionizantes como mamografia e radioterapia e a produtos químicos perturbadores endócrinos³⁻⁸.

No que concerne ao CCU, o principal fator de risco é a infecção persistente pelo papilomavírus humano (HPV), que é responsável por quase todos os casos desse câncer, e os tipos 16 e 18 causam aproximadamente 70% de todos os casos⁹. Dado que a via de transmissão do HPV é sexual¹⁰, os fatores de risco aumentam com as dificuldades de acesso às medidas de prevenção e as características da vida sexual (início precoce da vida sexual, não uso de preservativos, número elevado de parcerias sexuais). Os fatores que ajudam na progressão da infecção para esse câncer são paridade alta (>4 filhos), histórico de abortos, imunossupressão por HIV, uso de contraceptivos orais, tabagismo, histórico de infecções sexualmente transmissíveis (IST), história familiar de CCU e menopausa¹¹⁻¹⁶. No entanto, ainda é limitado o conhecimento sobre como as variações geográficas ou temporais da morbimortalidade por esses tipos de câncer se relacionam com fatores etiológicos específicos².

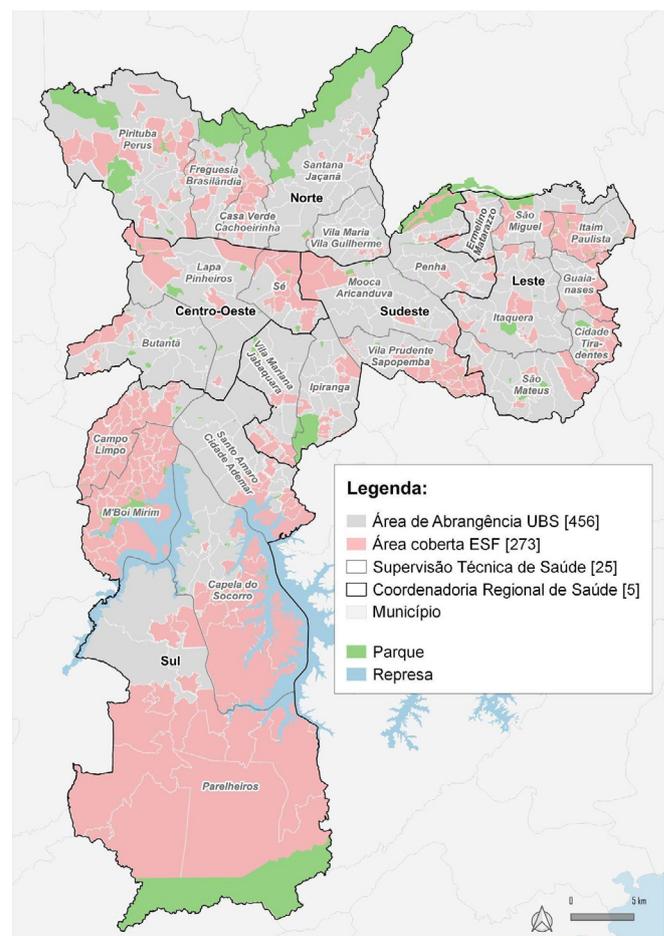
Tanto para o CM como para o CCU existem políticas preventivas bem delineadas^{17,18}; porém poucos estudos realizaram análise espacial de dados¹⁹⁻²¹, principalmente na escala intramunicipal²². No município de São Paulo (MSP), as mortalidades por CM e CCU apresentam comportamento inverso, sendo o primeiro de maior ocorrência nas populações de melhor *status* socioeconômico, enquanto o segundo ocorre em populações economicamente desfavorecidas²³. É em razão do grande gradiente socioeconômico municipal que uma análise espacial da mortalidade por esses agravos possibilitará a identificação de sua variabili-

dade espacial intraurbana e dos fatores associados, sendo uma ferramenta importante para a orientação na condução de políticas públicas.

MÉTODOS

O MSP, capital paulista, é o maior do estado de São Paulo, contando com uma população residente projetada para 2017 de 11.696.088 habitantes, dos quais 6.135.970 (52,5%) são mulheres²⁴. Estava dividido em cinco Coordenadorias Regionais de Saúde e 25 Supervisões Técnicas de Saúde e apresentou uma estratificação territorial (versão 2015/2016) com 456 Áreas de Abrangência das Unidades Básicas de Saúde (AA-UBS), que representam territórios constituídos com a finalidade de organizar a gestão da Atenção Primária à Saúde²⁵, conforme a Figura 1.

Entre janeiro de 2009 e dezembro de 2016, foram registrados no Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/PRO-AIM) da Coordenação de Epidemiologia e Informação da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (CEInfo/SMS-SP) 10.124 óbitos por CM (10ª Revisão



UBS: Unidade Básica de Saúde; ESF: Estratégia Saúde da Família.
Fonte: GISA/CEInfo / SMS-SP (versão 2015/2016).

Figura 1. Áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde (versão 2015/2016). município de São Paulo.

da Classificação Internacional de Doenças — CID-10: C50 a C50.9) e 2.116 óbitos por CCU (CID-10: C53 a C53.9) em mulheres com 20 anos e mais residentes no MSP. Esses registros foram geocodificados segundo endereço de residência, principalmente por meio do Padronizador de Endereços da Prefeitura Municipal de São Paulo. Os endereços não localizados foram geocodificados por plataformas de geolocalização que utilizam o Google Maps como base de logradouros e por aplicativo que dispõe da base de logradouros Navteq²².

Os modelos teóricos conceituais dos fatores associados aos óbitos por CM e CCU foram representados por gráficos acíclicos direcionados (*Directed Acyclic Graphs* — DAG) (Figura 2). Modelos de regressão espacial foram ajustados para verificar a associação dos óbitos por CM e CCU (variáveis dependentes) com indicadores sociais, demográficos, econômicos, educacionais e assistenciais (variáveis independentes) (Material Suplementar 1).

As malhas digitais das AA-UBS do MSP foram obtidas na CEInfo/SMS-SP, e as variáveis independentes utilizadas na análise de regressão espacial foram adquiridas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), SIM/PRO-AIM, Sistema de Informação do Câncer do Colo do Útero (SISCOLO), Sistema de Informação do Câncer de Mama (SISMAMA), Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA) e Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES). As variáveis independentes, disponibilizadas por polígonos (Setores Censitários ou Áreas de Ponderação) pelo IBGE, foram recalculadas para as AA-UBS utilizando-se operações geográficas, com as áreas desses polígonos como pesos. As informações disponibilizadas por pontos (óbitos e estabelecimentos) foram agregadas em AA-UBS por meio da operação geográfica de interseção.

Os números de óbitos por CM e CCU, agrupados segundo as AA-UBS, foram modelados considerando-se a distribuição de probabilidades de Poisson e por meio de modelos bayesianos gaussianos latentes²⁶. A autocorrelação espacial foi representada por efeitos aleatórios espaciais estruturado e não estruturado²⁷, denominados de modelo de Besag-York-Mollie (BYM). O primeiro apresenta uma estrutura autorregressiva condicional (CAR) que suavizou os dados com base na relação de vizinhança por contiguidade do tipo *Queen* de ordem um. O segundo é um efeito aleatório independente e identicamente distribuído (iid) que modelou o ruído não correlacionado. Foi utilizado o modelo BYM com a parametrização proposta²⁸. Os óbitos esperados de CM e CCU foram obtidos, para todas as AA-UBS, por padronização indireta, tendo como base as taxas específicas por faixas etárias. Esses valores foram considerados nas modelagens como *offset*, o que possibilitou interpretar os coeficientes resultantes como medidas de riscos relativos (RR), tendo como parâmetros de comparação as taxas de mortalidade para os dois cânceres em todo o MSP, no período de estudo.

As modelagens foram realizadas inicialmente considerando-se apenas os interceptos e os efeitos aleatórios espaciais para cada um dos cânceres. Antes, porém, realizou-se uma análise exploratória para verificar a existência de *outliers* e, quando de sua ocorrência, as variáveis independentes foram transformadas pela raiz cúbica ou logaritmo (Material Suplementar 2). As variáveis independentes foram classificadas em oito domínios (Material Suplementar 3) e, para aqueles que apresentaram mais de uma variável, escolheu-se a variável independente que, em uma modelagem bivariada e considerando-se os efeitos aleatórios espaciais, apresentou o menor valor do *Deviance Information Criterion* (DIC)²⁹.

De posse do conjunto de variáveis independentes para cada agravo, realizou-se uma análise exploratória para a avaliação de colinearidade por meio do fator de inflação da variância, considerando-se como ponto de corte valores maiores ou iguais a três³⁰. Em seguida, procedeu-se às modelagens por regressão múltipla, obtendo-se as médias posteriores dos RR e seus respectivos intervalos de credibilidade de 95% (IC95%), ajustados para a autocorrelação espacial²⁹.

As modelagens foram realizadas utilizando-se a abordagem *Integrated Nested Laplace Approximation* (INLA)³¹. Esta é uma alternativa computacionalmente eficiente aos métodos *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC), especialmente quando da presença de estrutura espacial ou espaço-temporal dos dados²⁶. Foram consideradas, nas modelagens, *prioris* minimamente informativas para os efeitos fixos e *prioris* com complexidade penalizada para os efeitos aleatórios³². As análises foram realizadas nos pacotes R-INLA³¹ e INLAOutputs³³ do programa R³⁴.

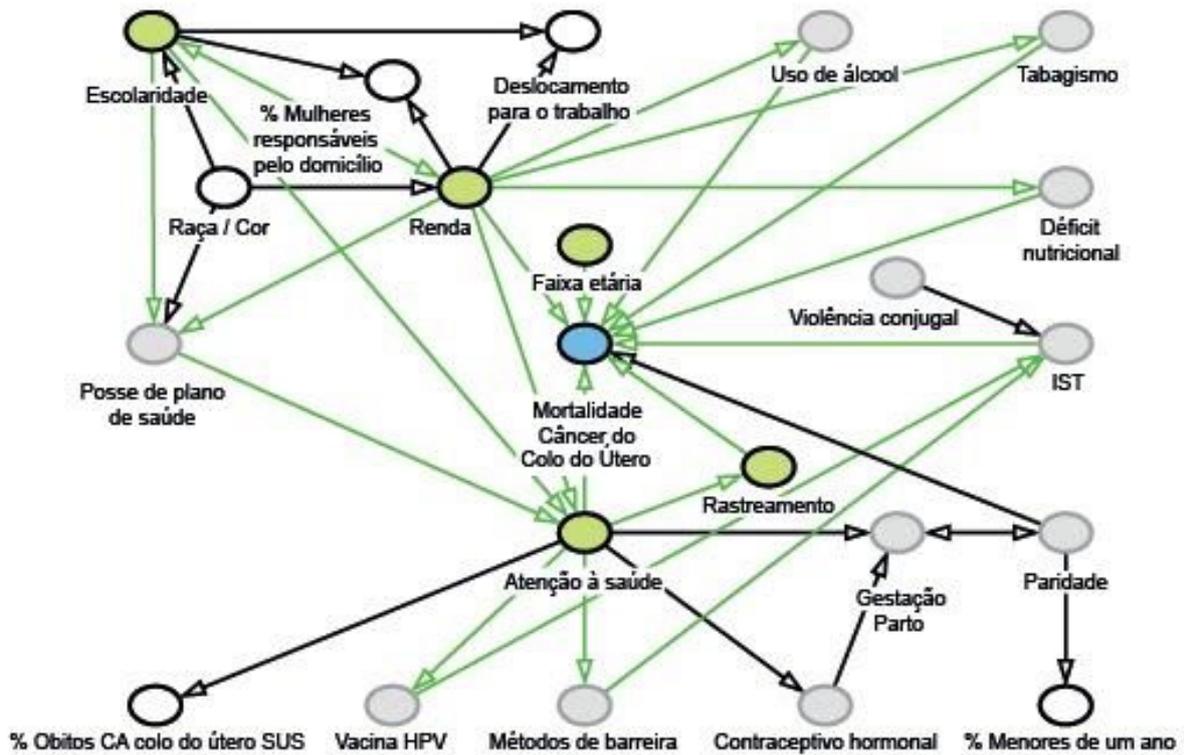
RESULTADOS

Do total de óbitos por CM (10.124) e CCU (2.116) registrados, foram geocodificados 10.066 (99,4%) e 2.101 (99,3%), respectivamente. A taxa geral de geocodificação foi de 99,4%, e 92,1% dos registros foram geocodificados no ponto exato do nome do logradouro e respectivo número.

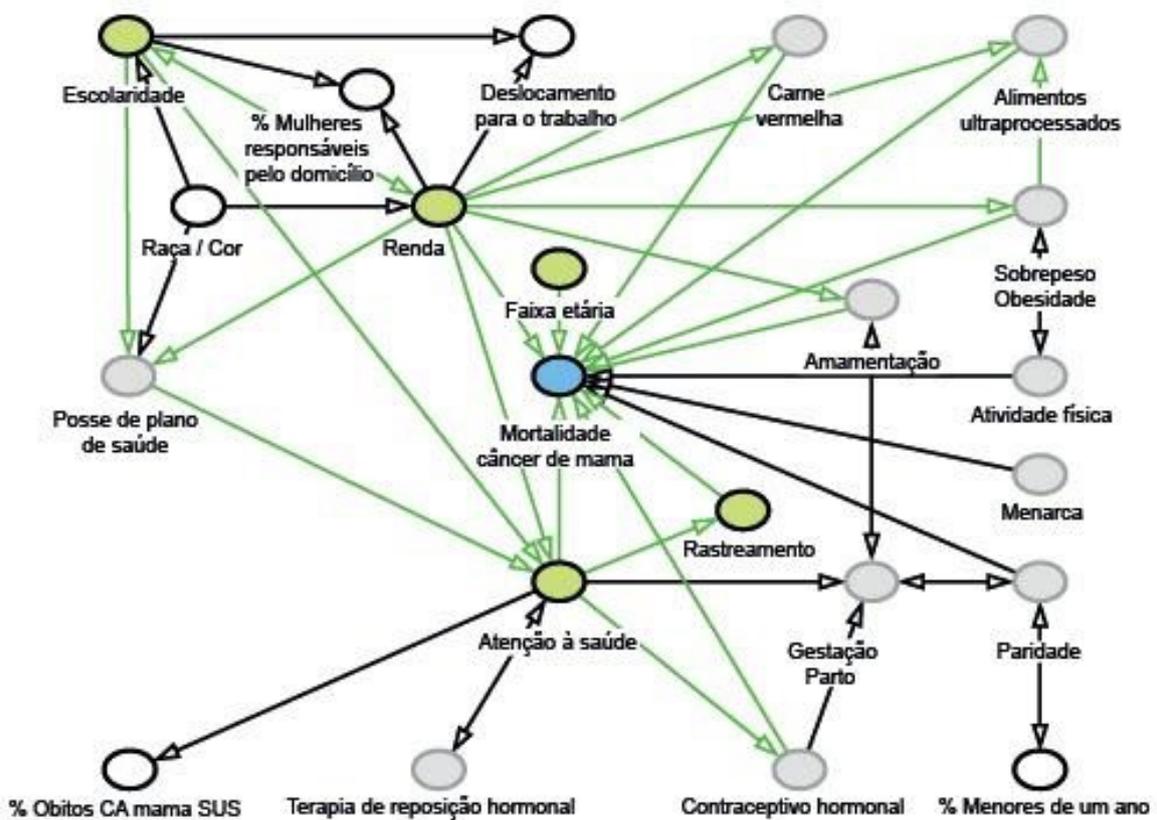
Na Figura 3, apresentam-se as médias posteriores dos RR preditos pelo modelo para o CM e o CCU, obtidos das modelagens com intercepto e levando-se em conta os efeitos aleatórios espaciais estruturado e não estruturado. Na comparação entre os mapas, nota-se que os dois agravos apresentaram padrões espaciais opostos.

A mortalidade por CM no MSP entre 2009 e 2016, padronizada por faixa etária, exibiu um padrão espacial radial a partir do centro do MSP, isto é, com valores mais altos dos RR preditos na região central, variando de 1,03 a 1,16, e menores nas regiões periféricas, entre 0,85 e 0,9. Já a mortalidade por CCU apresentou valores mais altos nas regiões periféricas, entre 1,46 e 2,84; e menores na região central, de 0,40 a 0,84.

Câncer do colo do útero



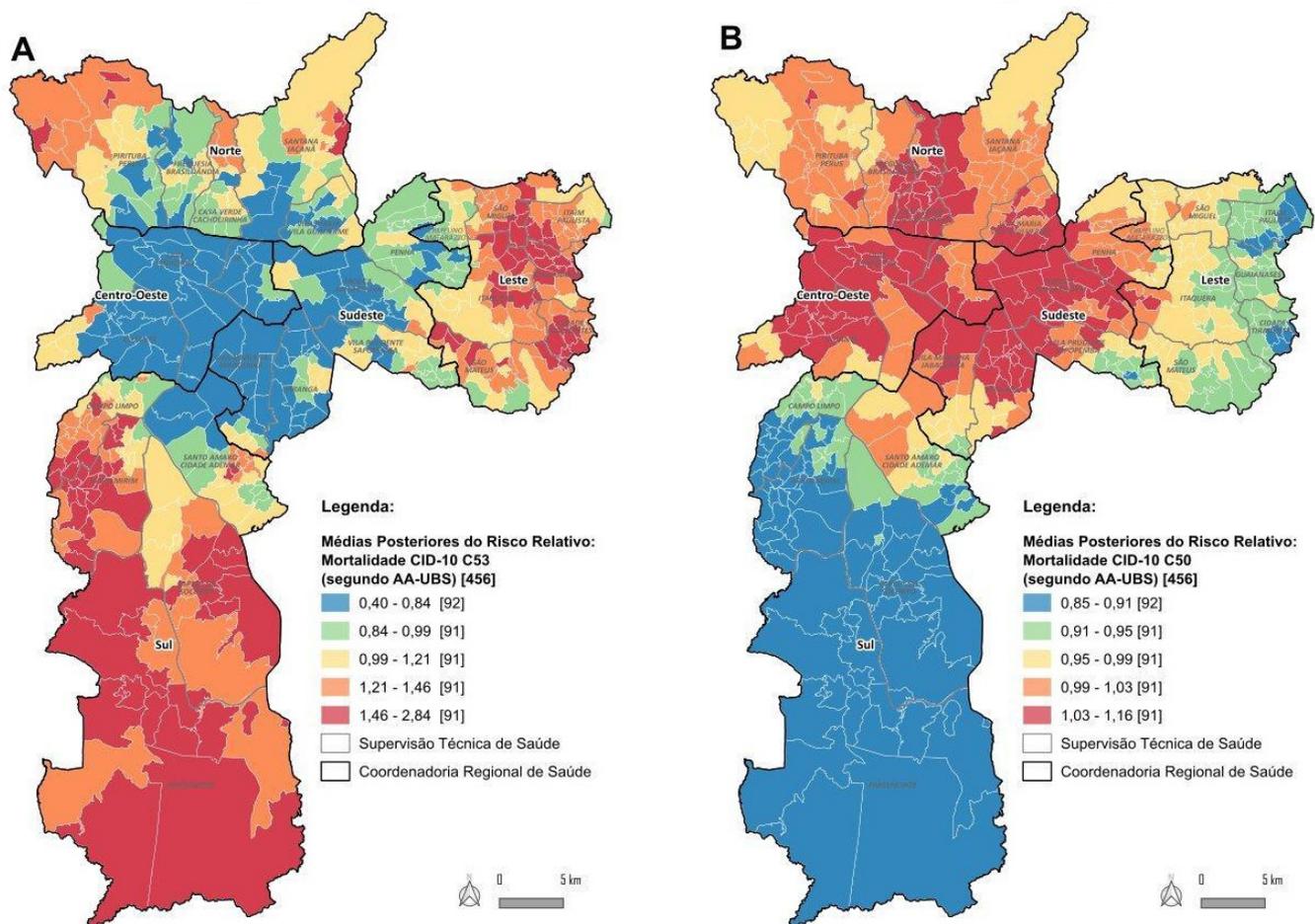
Câncer de mama



Legenda: ● Exposição ○ Variável ajustada ● Variável não disponível ● Desfecho

Elaboração: Grupo de Estudos em Análise Espacial (GEANES/FSP/USP).

Figura 2. Modelos teóricos conceituais dos fatores associados aos óbitos por câncer do colo do útero e câncer de mama representados por gráficos acíclicos direcionados (*Directed Acyclic Graph*).



Fonte: PRO-AIM/SIM/CEInfo/SMS-SP, 2009 a 2016.

Figura 3. Médias posteriores dos riscos relativos espaciais de mortalidade por câncer do colo do útero (A) e câncer de mama (B) em mulheres com 20 anos e mais, segundo áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde. Município de São Paulo, 2009 a 2016.

Tabela 1. Médias posteriores dos riscos relativos espaciais e intervalos de credibilidade (IC95%) dos fatores associados à mortalidade por câncer do colo do útero e de mama em mulheres com 20 anos e mais, segundo Áreas de Abrangência das Unidades Básicas de Saúde (versão 2015/2016). Município de São Paulo, 2009 a 2016.

Câncer de mama		RR	IC95%
Proporção (%) de pessoas ocupadas na semana de referência com tempo habitual de deslocamento de trabalho de mais de uma hora até duas horas		0,97	(0,93–1,00)
Proporção (%) de mulheres responsáveis pelo domicílio		0,97	(0,94–0,99)
Razão (%) de menores de um ano em relação à população feminina de 15 a 49 anos		0,99	(0,96–1,02)
Proporção (%) de óbitos por câncer de mama ocorridos em estabelecimentos privados		1,04	(1,00–1,07)
Câncer do colo do útero		RR	IC95%
Proporção (%) de pessoas ocupadas na semana de referência com tempo habitual de deslocamento de trabalho de mais de meia hora até uma hora		0,92	(0,87–0,98)
Rendimento domiciliar (domicílio particular) <i>per capita</i> até 3,0 salários-mínimos em julho de 2010		1,27	(1,18–1,37)
Proporção (%) de mulheres responsáveis pelo domicílio		1,01	(0,96–1,07)
Razão (%) de menores de um ano em relação à população feminina de 15 a 49 anos		1,09	(1,01–1,18)
Proporção (%) de óbitos por câncer do colo do útero ocorridos em estabelecimentos públicos/conveniados Sistema Único de Saúde (SUS)		0,98	(0,90–1,06)

RR: risco relativo; IC: intervalo de credibilidade.

Fonte: PRO-AIM/SIM/CEInfo/SMS-SP, 2009 a 2016.

Na Tabela 1, apresentam-se as médias posteriores dos RR e os IC 95% de cada variável independente, ajustados para a autocorrelação espacial da mortalidade por CM e CCU, respectivamente.

Com relação à mortalidade por CM, três variáveis apresentaram associação estatisticamente significativa. A “proporção (%) de pessoas ocupadas na semana de referência com tempo habitual de deslocamento de trabalho

de mais de uma hora até duas horas” e a “proporção (%) de mulheres responsáveis pelo domicílio” associaram-se negativamente ao desfecho. A variação de um desvio padrão nessas duas variáveis correspondeu ao decréscimo na mortalidade em 3%. A variável “proporção (%) de óbitos por CM ocorridos em estabelecimentos privados” apresentou associação positiva ao desfecho, e a variação de um desvio padrão nessa variável correspondeu ao acréscimo de 4% na mortalidade.

Quanto à mortalidade por CCU, três variáveis apresentaram associação estatisticamente significativa. A variável “proporção (%) de pessoas ocupadas na semana de referência com tempo habitual de deslocamento de trabalho de mais de meia hora até uma hora” apresentou associação negativa, e a variação de um desvio padrão correspondeu ao decréscimo de 8% na mortalidade. As variáveis “rendimento domiciliar (domicílio particular) *per capita* até 3,0 salários-mínimos em julho de 2010” e “razão (%) de menores de um ano em relação à população feminina de 15 a 49 anos” apresentaram associação positiva. A variação de um desvio padrão nessas duas variáveis correspondeu ao aumento na mortalidade em 27 e 9%, respectivamente.

DISCUSSÃO

As taxas de mortalidade por câncer de mama e câncer do colo do útero apresentaram padrões espaciais opostos, associados às condições socioeconômicas das AA-UBS.

Com relação ao CM, as variáveis que mostraram efeito significativo sobre a mortalidade por esse agravo demonstram que áreas com pior nível socioeconômico possuem menor risco de mortalidade por esse câncer, enquanto áreas com melhor nível socioeconômico apresentam maior risco. Diversos trabalhos discutem a associação positiva entre a mortalidade por CM e melhores níveis socioeconômicos^{23,35-37}.

O estudo de Pereira e Schwanen³⁸ já havia mostrado que, no Brasil, a população mais pobre tende a gastar mais tempo no deslocamento casa-trabalho do que a mais rica; no presente estudo, o tempo de deslocamento até o trabalho de uma a duas horas esteve negativamente associado à mortalidade por CM. Outro fator inversamente associado foi a proporção de mulheres responsáveis pelo domicílio. Uma análise do censo demográfico brasileiro mostrou que, na maioria dos domicílios cujos responsáveis são mulheres, não existe um cônjuge; e quase a metade delas (45,5%) recebia rendimento de até um salário-mínimo em 1991, proporção (de mulheres responsáveis com rendimentos tão baixos) que diminuiu para 33,3% em 2000³⁹.

Sobre a mortalidade por CCU, a proporção de menores de um ano em relação à população feminina em idade fértil mostrou-se associada ao desfecho. Isso coincide com os achados de outro estudo brasileiro, que encontrou correlação positiva entre a fecundidade e a mortalidade por essa doença³⁶. Entretanto, ao mesmo tempo, esse in-

dicador também se relaciona com o nível socioeconômico, visto que, no Brasil, mulheres com menos anos de estudo e menor renda *per capita* apresentam maiores taxas de fecundidade⁴⁰.

Estes achados concordam com aqueles observados no estudo realizado no MSP²³, o qual verificou que a mortalidade por CM é maior nas populações de melhor *status* socioeconômico, ao passo que a mortalidade por CCU ocorre com maior frequência em populações economicamente desfavorecidas. No entanto, estudos de tendência mundial revelam que os países de renda mais elevada apresentam maiores taxas de incidência por CM, mas não de mortalidade².

No que tange às variáveis da assistência à saúde, somente a “proporção (%) de óbitos por câncer de mama ocorridos em estabelecimentos privados” esteve associada à mortalidade por CM — talvez pela pouca transparência nos dados dos serviços privados e pela carência de dados de cobertura de planos de saúde na unidade de análise utilizada. Segundo o ISA Capital⁴¹, a proporção de mulheres que referiu ter algum plano de saúde no MSP foi de 43,4%, com diferença significativa quanto ao nível de instrução, sendo maior para aquelas que afirmaram ter 12 ou mais anos de estudo (68,5%); e para aquelas com renda familiar *per capita* de cinco ou mais salários-mínimos (72,5%). Assim, dada a relevância desse indicador, torna-se necessário trabalhar com políticas que incentivem a divulgação qualificada da produção de exames de rastreamento pela saúde suplementar, com vistas a uma melhor avaliação da efetividade e da eficiência dessas medidas de prevenção.

Estudo recente no Brasil observou que a mortalidade por CM apresentou associação negativa significativa com o nível de gastos públicos em saúde⁴². No entanto, é preciso precaução nessa avaliação. Atualmente, as medidas de rastreamento do CM são baseadas majoritariamente na mamografia, considerada um exame padrão-ouro em relação a outros métodos de imagem. Contudo, diversas pesquisas recentes têm relacionado o aumento desse tipo de rastreamento com maior morbidade por CM em razão do sobrediagnóstico e sobretratamento^{37,43-46}. De acordo com Tesser e d’Ávila⁴⁷, que questionam a recomendação do rastreamento do CM, o sobrediagnóstico é uma hipótese para explicar o descompasso entre o aumento sustentado da incidência de cânceres após o início dos rastreamentos, desproporcional à pouca ou nenhuma alteração da mortalidade (em comparação às populações não rastreadas) e da morbidade, visto que não ocorre redução proporcional das formas avançadas de câncer. Se existe um aumento sustentado da incidência à custa dos estágios iniciais, sem redução proporcional da mortalidade e/ou das formas avançadas, muito provavelmente os novos diagnósticos pós-rastreamento não eram de doenças que levariam à morte, como se esperava, pois se o fossem seria esperada diminuição da incidência das formas avançadas e da mortalidade.

No que tange ao CCU, além da realização do exame citopatológico preventivo em 2014, o Ministério da Saúde incluiu no calendário a vacinação regular contra o HPV⁴⁸. Não obstante, alguns estudos ainda refletem a falta de conhecimento e a desigualdade socioeconômica e racial no acesso às ações do programa de prevenção desse câncer⁴⁹⁻⁵². Considerando-se que a vacina seja de fato efetiva, seu resultado na incidência ou na mortalidade desse câncer só poderá ser constatado daqui a anos ou mesmo décadas.

Também não tiveram relação com a mortalidade por nenhum dos agravos aqui estudados as variáveis referentes à raça/cor; a informação autodeclarada, inviabilizada no óbito, pode gerar viés na interpretação dos dados coletados⁵³. A taxa de analfabetismo na população idosa também não apresentou associação com nenhum dos agravos, provavelmente em razão da baixa proporção de idosos analfabetos no MSP — 5,9%⁵⁴.

Um estudo conduzido no Paraná buscou avaliar especialmente as disparidades socioeconômicas de acesso relacionadas à mortalidade por CM e encontrou resultados concordantes com o presente estudo. Os autores explicam que melhores condições socioeconômicas parecem estar relacionadas com variáveis que influenciam a mortalidade por esse tipo de câncer. Um alto escore de acessibilidade aos serviços de oncologia (radioterapia e quimioterapia) foi positivamente correlacionado com as taxas de mortalidade⁵⁵. Considerando a incidência de CM, uma análise espacial com taxas de incidência suavizadas em região do Irã, usando a estatística de varredura espacial, mostrou que a incidência é um problema de saúde em áreas ricas com maior grau de escolaridade e maiores gastos em atividades de saúde. Verificou-se que as mulheres que vivem nessas áreas de melhor *status* socioeconômico tiveram gastos mais elevados com atividades de assistência à saúde, como exames, resultando no diagnóstico mais frequente do CM. Além disso, elas têm melhor acesso aos centros de tratamento de câncer e terapias adjuvantes e, provavelmente, têm melhores taxas de sobrevivência⁵⁶.

Todavia, estudos americanos encontraram um padrão de mortalidade por CM divergente dos nossos achados. Pesquisa de escala nacional⁵⁷ analisou a variação geográfica da incidência e da mortalidade do CM feminino, sendo detectados vários aglomerados espaciais significativos que persistiram mesmo após o ajuste por fatores de risco. Outro estudo, conduzido nos Estados Unidos⁵⁸, avaliou a variação geográfica, racial e étnica associada à mortalidade por CM entre mulheres residentes em 3.108 municípios contíguos, no período de 2000 a 2015. No geral, os resultados mostraram maiores taxas de mortalidade em municípios com alta proporção de residentes negros não hispânicos, baixas educação e renda, entre outros. Entretanto, a avaliação da variação espacial da mortalidade específica por CM em Louisiana mostrou que a maior mortalidade esteve associada com baixa renda, pior *status* socioeconômico, pior acesso ao serviço de saúde e qualidade deste,

disponibilidade de alimentos frescos, ruralidade e trabalho em determinadas indústrias⁵⁹.

Com relação ao CCU, a melhora da detecção precoce e o oferecimento de tratamento oportuno aos casos diagnosticados são condições necessárias para aliviar a carga da doença. Pesquisa de base populacional na Costa Rica utilizou dados do Registro Nacional de Tumores e avaliou as desigualdades na incidência da doença. Os resultados indicaram diminuição modesta da desigualdade entre 1980 e 2010, dado que a população feminina abaixo de 40 anos de idade teve acesso a benefícios de um programa nacional de prevenção que não foi experimentado pela população feminina acima dessa faixa etária. Assim, o CCU reduziu apenas no estrato da população mais jovem, aumentando a desigualdade na incidência da doença⁶⁰.

Um estudo conduzido em Baltimore avaliou a correlação de vizinhança e a distribuição espacial do CM, do CCU e do câncer colorretal no período de 2000 a 2010 e detectou notável variação geográfica conforme o tipo de câncer. O CCU foi frequentemente diagnosticado em idades mais jovens quando comparado ao CM, que foi mais impactado pelo aumento da idade das residentes⁶¹. Esses resultados alinham-se com os do nosso estudo, que detectou risco maior de mortalidade para o CCU em áreas mais periféricas do MSP, caracterizadas por possuírem maior concentração de pessoas jovens; e risco maior de mortalidade para o CM em áreas mais centrais, onde reside principalmente a população mais idosa.

A maior mortalidade por CCU em áreas de menor *status* socioeconômico em São Paulo traduz a menor acessibilidade dessas residentes aos serviços de saúde e, consequentemente, a menor frequência de realização do rastreamento para a detecção do câncer na fase inicial, sendo essa uma medida eficaz para a redução da mortalidade⁶². A eficiência do programa de rastreamento também pôde ser observada em município da Romênia, país com uma das mais altas taxas de incidência e mortalidade por CCU da Europa⁶³. Após a implantação do programa de rastreamento com o papanicolau em 2012, houve redução no diagnóstico de casos em estadiamento IV, assim como aumento da incidência de câncer *in situ*⁶⁴. O estudo conduzido na Costa Rica⁶⁰ também forneceu evidências de que a desigualdade na incidência do CCU em três décadas esteve associada à subutilização do rastreamento em certas regiões do país.

Uma limitação do estudo foi a utilização dos dados disponíveis, porém defasados, do Censo Demográfico 2010. Outra limitação foi a falta de acesso ao número de procedimentos realizados em estabelecimentos privados, o que dificulta o cálculo da cobertura dos exames preventivos. A disponibilidade da informação quanto ao número de beneficiárias nas faixas etárias preconizadas para o rastreamento ajudaria a estabelecer com maior precisão a efetividade das medidas adotadas.

De modo a aprimorar a análise da situação de saúde em grandes centros urbanos, recomenda-se a incorporação

da análise espacial de dados na escala intramunicipal. Este estudo valoriza questões relacionadas à saúde da mulher no nível local, pois permite visualizar o fenômeno estudado segundo as AA-UBS, uma escala mais próxima da realidade.

NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO/APROVAÇÃO DO CEP

Este estudo está vinculado ao Grupo de Estudos em Análise Espacial (GEANES) da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP), e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FSP-USP, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 76049317.7.0000.5421 e aprovado em 4 de dezembro de 2017, conforme o Parecer nº 2.412.427; bem como ao CEP da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (SMS-SP), sob o CAAE 76049317.7.3001.0086 e aprovado em 16 de janeiro de 2018, conforme o Parecer nº 2.467.549.

REFERÊNCIAS

- Instituto Nacional de Câncer. Estatísticas de câncer. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva [Internet]. 2022 [acessado em 23 set. 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/>
- Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2018; 68(6): 394-424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- Inumaru LE, Silveira EA, Naves MMV. Fatores de risco e de proteção para câncer de mama: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* 2011; 27(7): 1259-70. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000700002>
- Anothaisintawee T, Wiratkapun C, Lerdsitthichai P, Kasamesup V, Wongwaisayawan S, Srinakaran J, et al. Risk factors of breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Asia Pac J Public Health* 2013; 25(5): 368-87. <https://doi.org/10.1177/1010539513488795>
- Schettler T. The ecology of breast cancer: the promise of prevention and the hope for healing [Internet] 2013. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: https://www.healthandenvironment.org/docs/EcologyOfBreastCancer_Schettler.pdf
- Vineis P, Wild CP. Global cancer patterns: causes and prevention. *Lancet* 2014; 383(9916): 549-57. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62224-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62224-2)
- Brinton LA, Gaudet MM, Gierach GL. Breast cancer. In: Thun M, Linet MS, Cerhan JR, Haiman CA, Schottenfeld D, eds. *Cancer epidemiology and prevention*. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2017. p. 861-88. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190238667.003.0045>
- Rethemiotaki I, Rethemiotakis A. Stroke and breast cancer in the United States during 2007-2017. *Arch Med Sci Atheroscler Dis* 2019; 4: e134-e140. <https://doi.org/10.5114/amsad.2019.86749>
- Jemal A, Vineis P, Bray F, Torre L, Forman D. The cancer atlas. 2nd ed. Atlanta: American Cancer Society; 2014.
- Queiroz DT, Pessoa SMF, Sousa RA. Infecção pelo papiloma vírus humano (HPV): incertezas e desafios. *Acta Paul Enferm* 2005; 18(2): 190-6. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000200012>
- Bayo S, Bosch FX, Sanjosé S, Muñoz N, Combita AL, Coursaget P, et al. Risk factors of invasive cervical cancer in Mali. *Int J Epidemiol* 2002; 31(1): 202-9. <https://doi.org/10.1093/ije/31.1.202>
- Almonte M, Albero G, Molano M, Carcamo C, García PJ, Pérez G. Risk factors for human papillomavirus exposure and co-factors for cervical cancer in Latin America and the Caribbean. *Vaccine* 2008; 26 Suppl 11: L16-36. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.06.008>
- Vaccarella S, Lortet-Tieulent J, Plummer M, Franceschi S, Bray F. Worldwide trends in cervical cancer incidence: impact of screening against changes in disease risk factors. *Eur J Cancer* 2013; 49(15): 3262-73. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2013.04.024>
- Herrero R, Murillo R. Cervical cancer. In: Thun M, Linet MS, Cerhan JR, Haiman CA, Schottenfeld D, eds. *Cancer epidemiology and prevention*. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2017. p. 925-46. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190238667.003.0048>
- Temesgen K, Workie A, Dilnessa T, Abate M. Proportions of pre-cancerous cervical lesions and its associated factors among women clients in the age group of 30-49yrs in gynecology ward of Dessie Referral Hospital and FGAE, North-East Ethiopia, 2016. *Journal of Cancer and Tumor International* 2019; 9(2): 1-15. <https://doi.org/10.9734/jcti/2019/v9i230105>
- Reinante JV, Guerra YH, Reina ZEA, Hernández LN, Alonso JAG, Méndez MB. Aspectos bioquímicos y factores de riesgo asociados con el cáncer cervicouterino. *Revista de Enfermedades no Transmisibles Finlay* 2019; 9(2): 138-46.
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2015. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes_deteccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Divisão de Detecção Precoce e Apoio à Organização de Rede. Diretrizes brasileiras para o rastreamento do câncer do colo do útero. 2^a ed. [Internet] Rio de Janeiro: INCA; 2016. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizesparorastreamentodocancerdocolodoutero_2016_corrigido.pdf
- Bello MA. Análise estatística espacial da mortalidade por câncer de mama feminina no estado do Rio de Janeiro, 2001 a 2006 [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2010.

20. Bastos LNV. Padrão temporal, espacial e fatores associados à mortalidade por câncer de mama no estado de Pernambuco no período de 2000 a 2014. [dissertação de mestrado] Recife: Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Aggeu Magalhães; 2017.
21. Meira KC, Santos J, Silva CMFP, Ferreira AA, Guimarães RM, Simões TC. Efeitos da idade-período e coorte na mortalidade por câncer do ovário no Brasil e suas grandes regiões. *Cad Saúde Pública* 2019; 35(3): e00087018. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00087018>
22. Bermudi PMM, Pellini ACG, Rebolledo EAS, Diniz CSG, Aguiar BS, Ribeiro AG, et al. Padrão espacial da mortalidade por câncer de mama e colo do útero na cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2020; 54: 142. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054002447>
23. São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Coordenação de Epidemiologia e Informação. Mortalidade por câncer de mama e de colo uterino: estudo da distribuição espacial no município de São Paulo [Internet]. *Boletim e-CEInfo* 2014; 2(5). [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/boletimeletronico/Ano5_n02_Mortalidade_por_Cancer_de_Mama_e_de_Colo_Uterino.pdf
24. São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Governo. Fundação SEADE. População projetada [Internet]. 2020 [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://populacao.seade.gov.br/>
25. São Paulo. Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Coordenação da Atenção Básica. Fortalecendo a atenção básica no município de São Paulo. Diretrizes operacionais [Internet]. 2016 [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/diretrizesoperacionaisatencaobasica.pdf>
26. Blangiardo M, Cameletti M, Baio G, Rue H. Spatial and spatio-temporal models with R-INLA. *Spat Spatiotemporal Epidemiol* 2013; 7: 39-55. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2013.07.003>
27. Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Stat Math* 1991; 43(1): 1-20. <https://doi.org/10.1007/BF00116466>
28. Riebler A, Sørbye SH, Simpson D, Rue H. An intuitive Bayesian spatial model for disease mapping that accounts for scaling. *Statistical Methods in Medical Research* 2017; 25: 1145-65. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1601.01180>
29. Blangiardo M, Cameletti M. Spatial and spatio-temporal Bayesian models with R-INLA. New Jersey: Jhon Wiley & Sons; 2015.
30. Zuur AF, Ieno EN, Elphick CS. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in Ecology and Evolution* 2010; 1(1): 3-14. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2009.00001.x>
31. Rue H, Martino S, Chopin N. Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B* 2009; 71(2): 319-92. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x>
32. Simpson DP, Rue H, Martins TG, Riebler A, Sørbye SH. Penalizing model component complexity: a principled, practical approach to constructing priors. *Statistical Science* 2017; 32: 1-28. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1403.4630>
33. Baquero OS. INLA outputs: process selected outputs from the 'INLA' package [Internet]. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <http://oswaldosantos.github.io/INLAOutputs>
34. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing; 2019.
35. Bello MA. Análise estatística espacial da mortalidade por câncer de mama feminina no estado do Rio de Janeiro, 2001 a 2006 [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2010. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/24213/1/1156.pdf>
36. Girianelli VR, Gamarra CJ, Azevedo e Silva G. Disparities in cervical and breast cancer mortality in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2014; 48(3): 459-67. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005214>
37. Diniz CSG, Pellini ACG, Ribeiro AG, Tedardi MV, Miranda MJ, Touse MM, et al. Breast cancer mortality and associated factors in São Paulo State, Brazil: an ecological analysis. *BMJ Open* 2017; 7(8): e016395. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016395>
38. Pereira RHM, Schwanen T. Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009): diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 2013. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1813.pdf
39. Oliveira S, Saboia AN, Cobo B. Dimensões preliminares da responsabilidade feminina pelos domicílios: um estudo do fenômeno a partir dos censos demográficos 1991 e 2000 [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2002. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66197.pdf>
40. Berquó ES, Cavenaghi SM. Notas sobre os diferenciais educacionais e econômicos da fecundidade no Brasil. *Rev Bras Estud Popul* 2014; 31(2): 471-82. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982014000200012>
41. São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Coordenação de Epidemiologia e Informação. Boletim ISA Capital 2015, nº 19, 2019: saúde suplementar na cidade de São Paulo [Internet]. São Paulo: CEInfo; 2019. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/publicacoes/ISA_2015_SS.pdf
42. Couto MSA, Guerra MR, Firme VAC, Bustamante-Teixeira MT. Comportamento da mortalidade por câncer de mama nos municípios brasileiros e fatores associados. *Rev Panam Salud Publica* 2017; 41: e168. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.168>
43. Baum M. Harms from breast cancer screening outweigh benefits if death caused by treatment is included. *BMJ* 2013; 346: f385. <https://doi.org/10.1136/bmj.f385>

44. Gøtzsche PC. Mammography screening is harmful and should be abandoned. *J R Soc Med* 2015; 108(9): 341-5. <https://doi.org/10.1177/0141076815602452>
45. Keen JD, Jørgensen KJ. Four principles to consider before advising women on screening mammography. *J Womens Health (Larchmt)* 2015; 24(11): 867-74. <https://doi.org/10.1089/jwh.2015.5220>
46. Løberg M, Lousdal ML, Bretthauer M, Kalager M. Benefits and harms of mammography screening. *Breast Cancer Res* 2015; 17(1): 63. <https://doi.org/10.1186/s13058-015-0525-z>
47. Tesser CD, d'Ávila TLC. Por que reconsiderar a indicação do rastreamento do câncer de mama? *Cad Saúde Pública* 2016; 32(5): e00095914. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00095914>
48. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Coordenação-Geral do Programa Nacional de Imunizações. Informe técnico da ampliação da oferta das vacinas papilomavírus humano 6, 11, 16 e 18 (recombinante) – vacina HPV quadrivalente e meningocócica C (conjugada) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/informes-tecnicos>
49. Pimentel AV, Panobianco MS, Almeida AM, Oliveira ISB. Percepção da vulnerabilidade entre mulheres com diagnóstico avançado do câncer do colo do útero. *Texto Contexto Enferm* 2011; 20(2): 255-62. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000200006>
50. Silva JMA, Souza RC, Manzo BF, Souza SR, Pereira SM. Fatores relacionados a não continuidade da realização do exame citológico papanicolau. *Percurso Acadêmico* 2011; 1(2): 227-41. <https://doi.org/10.5752/P.2236-0603.2011v1n2p228-242>
51. Silva MAS, Teixeira EMB, Ferrari RAP, Cestari MEW, Cardelli AAM. Factors related to non-adherence to the realization of the Papanicolaou test. *Rev Rene* 2015; 16(4): 532-9. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2015000400010>
52. Silva JP, Leite KNS, Sousa TA, Souza KMO, Rodrigues SC, Alves JP, et al. Exame Papanicolau: fatores que influenciam a não realização do exame em mulheres de 40 a 65 anos. *Arq Ciênc Saúde* 2018; 25(2): 15-9. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.25.2.2018.933>
53. Soares LR, Gonzaga CMR, Branquinho LW, Souza ALL, Souza MR, Freitas-Junior R. Mortalidade por câncer de mama feminino no Brasil de acordo com a cor. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2015; 37(8): 388-92. <https://doi.org/10.1590/S0100-720320150005319>
54. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios Contínua. Tabelas completas [Internet]. 2018 [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=24772&t=resultados>
55. Rocha-Brischiliari SC, Andrade L, Nihei OK, Brischiliri A, Hortelan MS, Carvalho MDB, et al. Spatial distribution of breast cancer mortality: socioeconomic disparities and access to treatment in the state of Parana, Brazil. *PLoS One* 2018; 13(10): e0205253. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205253>
56. Ayubi E, Mansournia MA, Motlagh AG, Mosavi-Jarrahi A, Hosseini A, Yazdani K. Exploring neighborhood inequality in female breast cancer incidence in Tehran using Bayesian spatial models and a spatial scan statistic. *Epidemiol Health* 2017; 39: e2017021. <https://doi.org/10.4178/epih.e2017021>
57. Amin RW, Fritsch BA, Retzliff JE. Spatial clusters of breast cancer mortality and incidence in the contiguous USA: 2000-2014. *J Gen Intern Med* 2019; 34(3): 412-9. <https://doi.org/10.1007/s11606-018-4824-9>
58. Moore JX, Royston KJ, Langston ME, Griffin R, Hidalgo B, Wang HE, et al. Mapping hot spots of breast cancer mortality in the United States: place matters for Blacks and Hispanics. *Cancer Causes Control* 2018; 29(8): 737-50. <https://doi.org/10.1007/s10552-018-1051-y>
59. Carroll R, Lawson AB, Jackson C, Zhao S. Assessment of spatial variation in breast cancer-specific mortality using Louisiana SEER data. *Soc Sci Med* 2017; 193: 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.09.045>
60. Santamaría-Ulloa C, Valverde-Manzanares C. Inequality in the incidence of cervical cancer: Costa Rica 1980-2010. *Front Oncol* 2019; 8: 664. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00664>
61. Torres AZ, Phelan-Emrick D, Castillo-Salgado C. Evaluating neighborhood correlates and geospatial distribution of breast, cervical, and colorectal cancer incidence. *Front Oncol* 2018; 8: 471. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00471>
62. São Paulo. Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Coordenação de Epidemiologia e Informação. Boletim ISA Capital 2015, nº 2, 2017: Rastreamento de câncer do colo de útero e de mama [Internet]. São Paulo: CEInfo; 2017. [acessado em 21 jun. 2021] Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/publicacoes/ISA_2015_CM.pdf
63. International Agency for Research on Cancer. Global cancer observatory [Internet]. 2020 [acessado em 21 jun. 2021]. Disponível em: <https://gco.iarc.fr/>
64. Tataru AL, Furau G, Afilon J, Ionescu C, Dimitriu M, Bratu OG, et al. The situation of cervical cancers in the context of female genital cancer clustering and burden of disease in arad county, Romania. *J Clin Med* 2019; 8(1): 96. <https://doi.org/10.3390/jcm8010096>

ABSTRACT

Objective: To identify spatial variability of mortality from breast and cervical cancer and to assess factors associated in the city of São Paulo. **Methods:** Between 2009 and 2016, 10,124 deaths from breast cancer and 2,116 deaths from cervical cancer were recorded in the Mortality Information System among women aged 20 years and over. The records were geocoded by address of residence and grouped according to Primary Health Care coverage areas. A spatial regression modeling was put together using the Bayesian approach with a Besag-York-Mollié structure to verify the association of deaths with selected indicators. **Results:** Mortality rates from these types of cancer showed inverse spatial patterns. These variables were associated with breast cancer mortality: travel time between one and two hours to work (RR – relative risk: 0.97; 95%CI – credible interval: 0.93–1.00); women being the head of the household (RR 0.97; 95%CI 0.94–0.99) and deaths from breast cancer in private health institutions (RR 1.04; 95%CI 1.00–1.07). The following variables were associated with mortality from cervical cancer: travel time to work between half an hour and one hour (RR 0.92; 95%CI 0.87–0.98); per capita household income of up to 3 minimum wages (RR 1.27; 95%CI 1.18–1.37) and ratio of children under one year of age related to the female population aged 15 to 49 years (RR 1.09; 95%CI 1.01–1.18). **Conclusion:** The predicted RR for mortality from these cancers were calculated and associated with the socioeconomic conditions of the areas covered.

Keywords: Breast neoplasm. Uterine cervical neoplasm. Mortality. Spatial regression.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Aguiar, B.S.: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Software, Supervisão, Validação, Visualização. Pellini, A.C.G.: Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Validação, Visualização. Rebolledo, E.A.S.: Análise formal, Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Visualização. Ribeiro, A.G.: Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Obtenção de financiamento, Recursos, Visualização. Diniz, C.S.G.: Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Supervisão, Visualização. Bermudi, P.M.M.: Análise formal, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Obtenção de financiamento, Recursos, Software, Visualização. Failla, M.A.: Análise formal, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Software, Visualização. Baquero, O.S.: Análise formal, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Software, Visualização. Chiaravalloti-Netto, F.: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Obtenção de financiamento, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização.

FONTE DE FINANCIAMENTO: Este estudo contou com financiamento da agência de fomento Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo nº 2017/25625-4 (PMMB) e Processo nº 2018/22100-0 (AGR).

