

ARTIGO ORIGINAL



Gestantes como população de referência para estimar a subnotificação de dengue: proposta metodológica e aplicação no estado de São Paulo, Brasil

Pregnant women as a reference population to estimate dengue under-reporting: methodological proposal and application in São Paulo State, Brazil

Leandro Cesar Pompeu^I , Fredi Alexander Diaz-Quijano^{II}

^IUniversidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Programa de Pós-graduação em Entomologia em Saúde Pública – São Paulo (SP), Brasil.

^{II}Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia, Laboratório de Inferência Causal em Epidemiologia – São Paulo (SP), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Propor e aplicar uma metodologia para estimar a subnotificação de casos prováveis de dengue em mulheres não gestantes, utilizando a incidência em gestantes como referência. **Métodos:** Estudo ecológico com dados de casos prováveis de dengue notificados no estado de São Paulo entre janeiro e junho de 2024. Partindo do pressuposto de que gestantes apresentam maior probabilidade de diagnóstico e notificação devido ao acompanhamento pré-natal, tomamos esse grupo como referência para calcular a subnotificação da incidência de dengue em não gestantes na faixa etária de 18 a 45 anos. A associação entre a subnotificação e os fatores “cobertura da Estratégia Saúde da Família”, “número de Unidades Básicas de Saúde por mil mulheres em idade fértil” e “grau de urbanização” foi avaliada por regressão logística. Também foi realizada análise de autocorrelação espacial da subnotificação. **Resultados:** Dos 645 municípios analisados, 108 (16,7%) foram sugestivos de subnotificação, variando de 1 a 95%. Estimou-se que 8.624 casos de dengue não tenham sido detectados em mulheres não gestantes no período. Não identificamos associações estatisticamente significativas entre os fatores analisados e a subnotificação. A análise espacial indicou agrupamentos significativos de municípios com subnotificação na região noroeste do estado. **Conclusão:** A metodologia proposta pode identificar áreas com provável subnotificação e subsidiar análises sobre determinantes da sensibilidade do sistema de vigilância, contribuindo para orientar intervenções. Embora potencialmente aplicável a outras doenças de notificação compulsória, comparações entre gestantes e não gestantes devem ser interpretadas com cautela, devido a diferenças de risco, vulnerabilidade e critérios diagnósticos. **Palavras-chave:** Dengue. Subnotificação. Vigilância epidemiológica. Gestantes. Saúde pública.

AUTOR CORRESPONDENTE: Leandro Cesar Pompeu. Avenida Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, CEP: 01246-904, São Paulo (SP), Brasil. E-mail: leandropompeu@usp.br

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar.

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Pompeu LC, Diaz-Quijano FA. Gestantes como população de referência para estimar a subnotificação de dengue: proposta metodológica e aplicação no estado de São Paulo, Brasil. Rev Bras Epidemiol. 2026; 29: e260023. <https://doi.org/10.1590/1980-549720260023.2>

EDITOR ASSOCIADO: Kaizô Iwakami Beltrão

EDITORA CIENTÍFICA: Maria Fernanda Tourinho Peres

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: 23/06/2025

Revisado em: 01/04/2026

Aceito em: 14/04/2026



INTRODUÇÃO

A dengue é a arbovirose mais importante no mundo. Em 2024, o Brasil registrou incidência recorde, com 6.636.763 casos prováveis notificados até dezembro do referido ano¹. Além disso, a subnotificação de casos é esperada na vigilância da dengue, principalmente devido à elevada proporção de infecções leves ou assintomáticas, estimadas em cerca de 75% dos casos². Apesar de ser um problema reconhecido globalmente, a subnotificação permanece de difícil identificação e quantificação³, podendo levar à subestimação da real carga da doença e dificultar o controle e a prevenção⁴.

As gestantes estão entre os grupos de risco para dengue grave, e estudos indicam associação com maior risco de parto prematuro e morte fetal^{5,6}. Por isso, é razoável supor que o atendimento à mulher gestante apresenta maior sensibilidade na identificação de doenças, sustentada por fatores como acompanhamento pré-natal frequente, atenção especializada e rotina de monitoramento mais rigorosa⁷⁻⁹. Assim, hipotetizamos que a estimativa da incidência de casos em gestantes reflete de maneira mais próxima a incidência real da doença, servindo como referência para estimar a subnotificação em outros grupos populacionais com risco similar.

Embora existam diversas estratégias para estimar a subnotificação, incluindo buscas ativas em serviços de saúde, inquéritos populacionais e projeções baseadas em dados indiretos^{10,11}, não identificamos estudos que explorem o uso de grupos específicos com maior sensibilidade para detecção de casos como referência para essa estimativa. O uso de tais grupos poderia facilitar a quantificação da subnotificação em grande escala, permitindo identificar padrões de agregação e analisar a influência de seus determinantes.

Em consequência, propomos e aplicamos uma metodologia para estimar a subnotificação em mulheres não gestantes utilizando como referência a incidência de dengue em gestantes. Dessa forma, identificamos municípios com possível subnotificação e avaliamos fatores potencialmente associados. Este método teria potencial para ajudar a implementar e acompanhar estratégias para melhorar a sensibilidade do sistema de vigilância epidemiológica.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico utilizando dados públicos e anonimizados dos sistemas do governo federal e estadual, de notificações de Casos Prováveis (CP) de dengue, que correspondem aos casos notificados menos os descartados, em mulheres dos municípios do Estado de São Paulo (ESP) entre janeiro e junho de 2024. Os dados foram extraídos em janeiro de 2025.

Embora a faixa etária usualmente considerada como idade fértil seja de 10 a 49 anos¹², neste estudo analisa-

mos apenas as incidências em gestantes e não gestantes de 18 a 45 anos. A faixa etária foi escolhida para garantir a comparabilidade entre os grupos quanto ao risco de infecção e comportamento de busca por serviços de saúde, além de permitir excluir faixas etárias mais extremas, nas quais podem ocorrer diferenças de exposição, diagnóstico e atenção recebida. Mulheres não gestantes abaixo de 18 anos apresentam padrões distintos de utilização dos serviços de saúde, geralmente com menor procura por atendimento¹³⁻¹⁶, enquanto gestantes adolescentes costumam receber acompanhamento intensificado durante o pré-natal^{13,14,17,18}. Assim, esta restrição visou minimizar vieses de seleção e tornar os grupos mais homogêneos quanto à exposição ao vírus e à sensibilidade da vigilância para detecção dos casos.

Fontes de dados

Os CP de dengue foram extraídos do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan), disponível no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS), e tabulados por meio do software *Tabwin*, versão 4.15¹. Estes dados incluíram a situação de gestante como uma das variáveis coletadas sistematicamente, o que permitiu ter os numeradores para calcular incidências em gestantes e não gestantes.

Os denominadores para calcular as taxas de incidências foram deduzidos a partir de uma projeção do número de nascidos vivos por município no período, os quais foram extraídos do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (Sinasc), disponível no Portal Brasileiro de Dados Abertos¹⁹.

Dados populacionais e as variáveis grau de urbanização e número de Unidades Básicas de Saúde (UBS) por município, atualizados até junho de 2024, foram extraídos do Tabnet da Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo (SES-SP) e das estimativas do Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) para 2023, com base no Censo de 2022²⁰. Os dados de cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF) foram obtidos no site e-Gestor Atenção Básica do Ministério da Saúde (MS), com base na cobertura potencial que contempla as equipes financiadas com recursos federais, estaduais e municipais²¹.

Pressupostos

Para este estudo, adotamos os seguintes pressupostos para o método proposto:

$$I_g = I_{ng} | \text{município, idade} \quad (1)$$

Esta equação se refere à assunção de que a incidência de dengue em gestantes (I_g) é igual à incidência em não gestantes (I_{ng}), condicionada a fatores como município e idade. Em relação a esta última variável, assumimos que a restrição ao grupo de estudo seria um condicionamento suficiente, como já mencionado.

$$D_g \geq D_{ng} | \text{município, idade} \quad (2)$$

Nesta equação, assumimos que a incidência detectada em gestantes (D_g) deve ser igual ou maior do que a detectada em não gestantes (D_{ng}), quando controladas pelas variáveis município e idade, pois gestantes tendem a ter maior contato com o sistema de saúde, o que torna mais provável que casos leves ou moderados de dengue sejam detectados e notificados. Por isso, é esperado que $D_g \geq D_{ng}$ mesmo que a incidência real seja igual em ambos os grupos. Partindo do anterior, consideramos que em situações onde $D_g < D_{ng}$ a subnotificação seria igual a zero.

$$G_m \perp \text{Tempo} \quad (3)$$

Este suposto se refere a que o número de gestantes (G) em um determinado município (m) é independente do tempo analisado, ou seja, que este número não muda significativamente em qualquer momento do ano. Consideramos o suposto válido dado o curto período avaliado (seis meses).

Procedimentos

Para calcular a subnotificação por município com base na população de gestantes, foi necessário estimar a incidência de dengue nesta população no período de estudo. Para isso, obtivemos uma estimativa do número médio de gestantes, de 18 a 45 anos, por município no 1º semestre de 2024 com a seguinte equação:

Estimativa de gestantes = nascidos vivos no período x DG

Onde, o número de nascidos vivos refere-se àqueles de mães com idade entre 18 e 45 anos; e DG corresponde à duração gestacional média em unidades do período de estudo, calculado pela razão entre a duração gestacional média (em semanas) e o número de semanas do período analisado. Por exemplo, se a média da duração gestacional registrada no semestre foi de 39 semanas, dividimos esse valor pelas 26 semanas correspondentes ao semestre (que é a duração do período de observação), resultando no valor de $DG = 1,5$ semestre.

Assim, o número de nascidos vivos foi utilizado como proxy do fluxo de gestações ajustado pela duração média da gestação no semestre, em analogia ao princípio epidemiológico de que prevalência = incidência $\times$ duração, sob condições aproximadamente estáveis²². No material suplementar, incluímos uma validação da fórmula.

Comparamos nossas estimativas com as estimativas do método adotado pelo Ministério da Saúde utilizando o coeficiente de correlação de Spearman. No cálculo do MS, proposto aos municípios para estimativa do número de gestantes e destinar recursos relacionados, utiliza-se o número de nascidos vivos no período acrescido de 10%,

para compensar perdas por aborto ou subnotificação^{23,24}, porém sem o ajuste pela duração gestacional.

O método do MS estima somente o número de gestações que ocorreram ao longo do ano, enquanto que o propósito neste estudo foi estimar o número médio de gestantes em qualquer momento do período. Considerando que a duração média da gestação é superior à janela temporal do estudo, o uso direto do número de nascidos vivos como denominador tenderia a subestimar o tempo efetivo de exposição das gestantes e, consequentemente, superestimar a incidência da dengue. A equação buscou ajustar o denominador ao período de risco avaliado, representando uma estimativa mais adequada da população gestante exposta. Reconhecemos que erros de classificação, como subnotificação em gestantes (numerador) e perdas por gestações interrompidas precocemente (denominador), podem introduzir distorções nas estimativas, mas assumimos que esses vieses são pequenos, atuam em direções opostas e tenderiam a se compensar.

Em seguida, calculamos a taxa de incidência de dengue em gestantes por meio da razão entre o número de casos de dengue identificados em gestantes e a estimativa do número de gestantes, assumindo que esta estimativa se manteria constante ao longo do período. Para obter a incidência no grupo das não gestantes, o numerador foi o número de casos de dengue em mulheres não gestantes, e o denominador foi a população total deste grupo de idade no município, subtraindo a estimativa de gestantes.

Dessa forma, para todo município com $D_g \geq D_{ng}$, calculamos a Proporção de Subnotificação (PS) com a seguinte equação:

$$PS = \frac{D_g - D_{ng}}{D_g}$$

Um resultado positivo ($PS > 0$) foi interpretado como indicador de que o município teve subnotificação em mulheres não gestantes em relação às gestantes. Em municípios com $D_g < D_{ng}$ a PS foi considerada igual a zero, assumindo que a sensibilidade em não gestantes não poderia ser superior à sensibilidade em gestantes.

Com base na estimativa de subnotificação na população de mulheres não gestantes e da quantidade de CP neste grupo (CP_{ng}), calculamos o número de casos não detectados por município pela seguinte equação:

$$\text{Casos não detectados} = \frac{CP_{ng}}{(1 - PS)} - CP_{ng}$$

Posteriormente, com os dados obtidos por município, realizamos análises estatísticas para explorar associação com possíveis fatores determinantes de subnotificação. Nesse caso, como variável dependente dicotômica tomamos a subnotificação positiva versus nula, e como variáveis independentes: *cobertura de ESF*, *número de UBS por mil Mulheres em Idade Fértil (MIF)* e *grau de urbanização*, assumindo que estes fatores poderiam influenciar o acesso

ao sistema de saúde pela população de interesse. As estimativas foram obtidas usando a regressão logística, calculando *Odds Ratios* (OR) como medidas de associação, com nível de significância de 0,05. As análises foram realizadas no STATA, versão 18.0.

Análise de autocorrelação espacial

Adicionalmente, os resultados obtidos da estimativa de subnotificação foram geoprocessados num software de análise espacial para visualizar a distribuição dos municípios com subnotificação positiva e identificar dependência espacial entre esses municípios. A matriz de pesos utilizada para a análise de autocorrelação foi do tipo queen. O Índice de Moran Global univariado foi utilizado para medir a associação espacial existente no conjunto dos dados geral; e o Indicador Local de Associação Espacial (LISA), para produzir o diagrama de espelhamento de Moran, o LISA Map (mapa de agrupamento) e o mapa de significância, utilizando para validação o teste de pseudo-significância com 999 permutações.

Além disso, utilizamos um modelo de defasagem espacial (*Spatial Lag Model*) para verificar dependência espacial residual e possíveis associações entre as variáveis explicativas e a taxa de subnotificação em mulheres não gestantes, definida como a razão entre a estimativa de casos não identificados e a população de mulheres não gestantes. O software utilizado foi o GeoDa, versão 1.22.

Declaração de Disponibilidade de Dados: Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi disponibilizado no SciELO Data e pode ser acessado em <https://doi.org/10.48331/SCIELODATA.LKQZDT>.

RESULTADOS

Entre janeiro e junho de 2024, o ESP registrou 2.044.014 casos prováveis de dengue¹. Desses, 1.104.635 (54%) ocorreram em mulheres, dos quais 14.674 (1,33%) foram registrados em gestantes. Na faixa etária de 18 a 45 anos, concentraram-se 83,1% dos casos de gestantes ($n=12.201$). Os casos em mulheres não gestantes com idade entre 18 e 45 anos totalizaram 506.471.

As estimativas de gestantes por município, obtidas da equação proposta, quando comparadas às estimativas do método adotado pelo Ministério da Saúde para o mesmo período, resultaram num coeficiente de correlação de Spearman de 0,99 ($p<0,001$), indicando forte correlação entre os métodos. No entanto, os valores estimados pelo nosso método foram, em média, 33% superiores aos obtidos pelo método do MS.

A distribuição dos percentuais de subnotificação por município foi classificada de acordo com a Tabela 1, onde observamos que a maioria dos municípios (83,3%) não apresentou subnotificação positiva, en-

quanto 108 municípios (16,7%) mostraram valores variando de 1% a 95%.

O mapa (Figura 1) apresenta a distribuição espacial dos municípios de acordo com o percentual de subnotificação estimada, onde observamos uma concentração de municípios com subnotificação acima de 50% na região noroeste do estado e distribuição heterogênea nas demais regiões.

A partir das estimativas, calculamos que haveria 8.624 casos prováveis de dengue não detectados em mulheres não gestantes de 18 a 45 anos no período, o que representaria um aumento de 0,42% no total de casos prováveis registrados no estado.

As variáveis independentes apresentaram ampla variação entre os municípios: o grau de urbanização variou de 25,9 a 100% ($M=87,3$; $DP=13,2$), a cobertura de ESF variou de 6 a 436% de cobertura potencial da população ($M=120$; $DP=54,4$) e o número de UBS para cada mil MIF variou de 0 a 12 ($M=1,27$; $DP=1,05$) – indicando forte heterogeneidade em termos de estrutura urbana e de atenção básica. Nas análises de regressão, não identificamos associação significativa entre a subnotificação positiva e as variáveis avaliadas (Tabela 2).

A análise de autocorrelação espacial identificou *clusters* de municípios com valores positivos de subnotificação e vizinhos com valores semelhantes (Figuras 2 e 3). O município de Ilhabela foi removido da análise espacial por se tratar de uma ilha e não possuir relação de vizinhança territorial.

O Diagrama de Espalhamento de Moran (Figura 4) mostrou padrão alto/alto (Q1) entre municípios com subnotificação positiva e vizinhos semelhantes. Nos demais quadrantes não houve pontos, pois valores negativos não foram considerados. O valor do Índice de Moran Global foi de 0,099 ($p=0,001$), o que indicou correlação espacial positiva, porém fraca.

O Mapa de Agrupamento de Moran (Figura 2) apresentou 11 municípios (alto/alto), aglomerados na região noroeste do estado com subnotificação e seus vizinhos semelhantes; 32 municípios (5%) apresentaram correlação baixo-alto, sem valores positivos, mas seus vizinhos apresentaram subnotificação. Em 27 municípios (4,2%) a correlação foi do tipo alto-baixo, onde apresentaram

Tabela 1. Distribuição dos municípios por percentual de subnotificação estimada de casos de dengue no primeiro semestre de 2024, ESP.

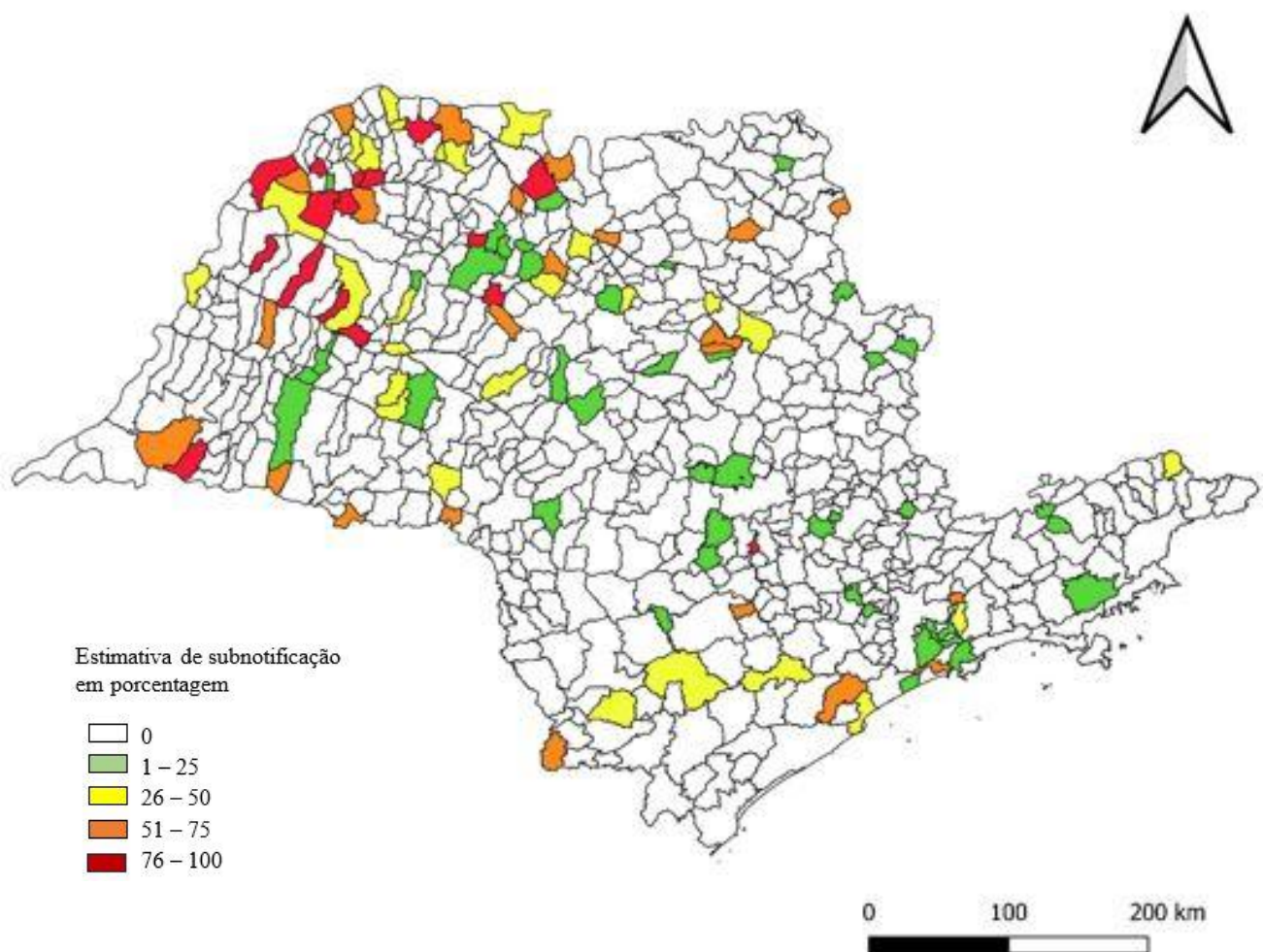
Porcentagem de subnotificação estimada	n	%	% acumulada
0	537	83,3	83,3
1 -- 25	41	6,4	89,7
26 -- 50	27	4,2	93,8
51 -- 75	24	3,7	97,6
76 -- 100	16	2,5	100
Total	645	100	-

valores médios positivos, mas seus vizinhos não. Em 574 municípios (89%) não houve correlação espacial significativa. O mapa de significância (Figura 4) apresentou 70 municípios ($p < 0,05$) com significância estatística para os resultados observados.

O modelo de defasagem espacial apresentou $\rho = 0,07$ ($p = 0,26$), sem significância estatística, indicando ausência de dependência espacial residual após o ajuste das covariáveis (Tabela 3). No entanto, observamos associação significativa e positiva entre cobertura de ESF e taxa de casos não detectados em não gestantes ($\beta = 3,26$; $p = 0,01$), sugerindo que municípios com maior cobertura de ESF tendem a apresentar maior subnotificação estimada nesse grupo.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que a maioria dos municípios (83,3%) não apresentou evidências de subnotificação de casos prováveis de dengue no grupo de mulheres não gestantes de 18 a 45 anos em relação às gestantes. Isso sugere boa sensibilidade do sistema de vigilância no registro de casos suspeitos de dengue. No entanto, é possível que tenha ocorrido subnotificação em ambos os grupos, o que não seria detectado por esta metodologia, já que essa estratégia depende da cobertura e da qualidade da assistência pré-natal, que podem variar amplamente entre municípios. De outro modo, nos municípios com subnotificação positiva, interpretamos que houve menor sensibilidade do



Fonte: elaborada com o software GeoDA 1.22.

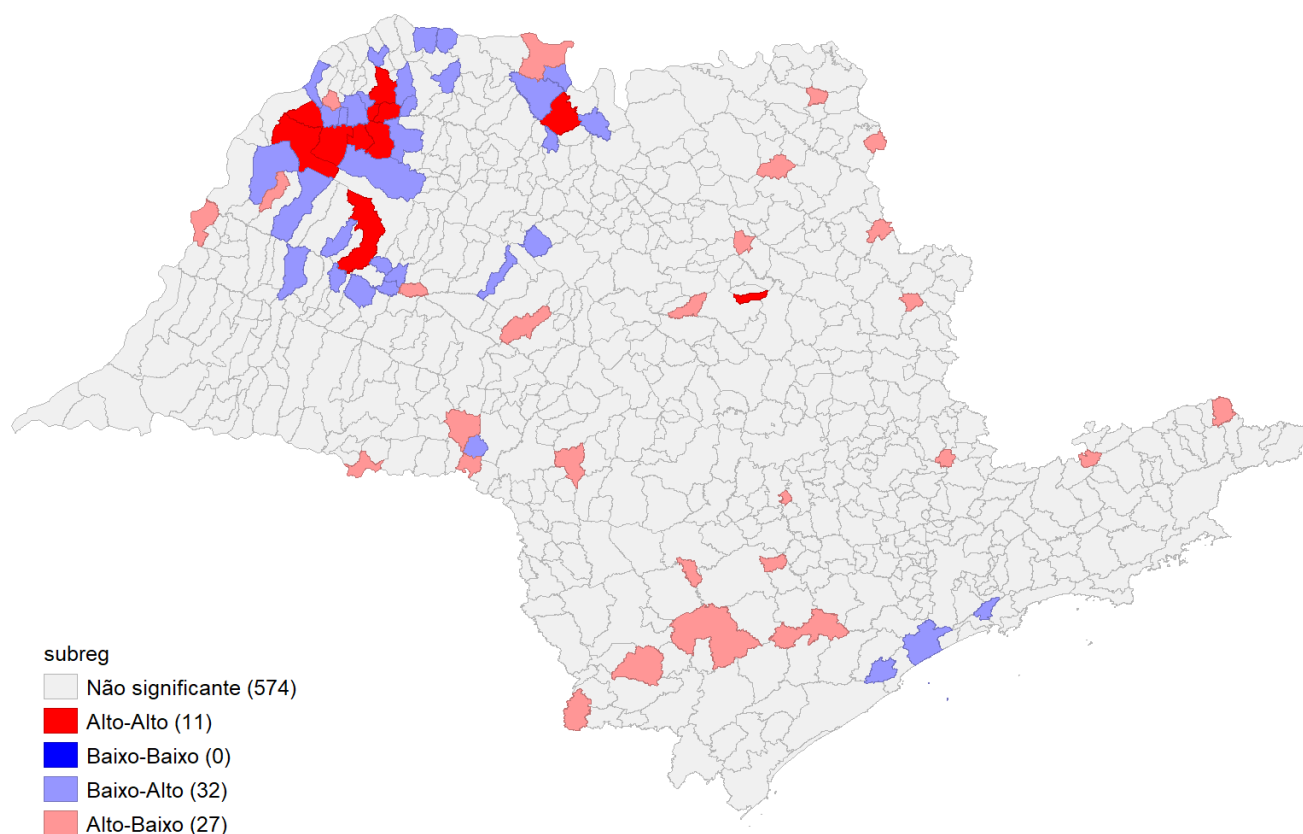
Figura 1. Distribuição espacial dos municípios classificados segundo percentual de subnotificação estimada, ESP, 2024.

Tabela 2. Análise de regressão logística das variáveis independentes em relação à subnotificação positiva, ESP 2024.

Subnotificação positiva	Odds ratios	Valor p	IC95%
Cobertura de ESF*	1,37	0,08	0,96–1,99
UBS por mil MIF	1,1	0,15	0,95–1,3
Grau de urbanização	0,99	0,37	0,98–1

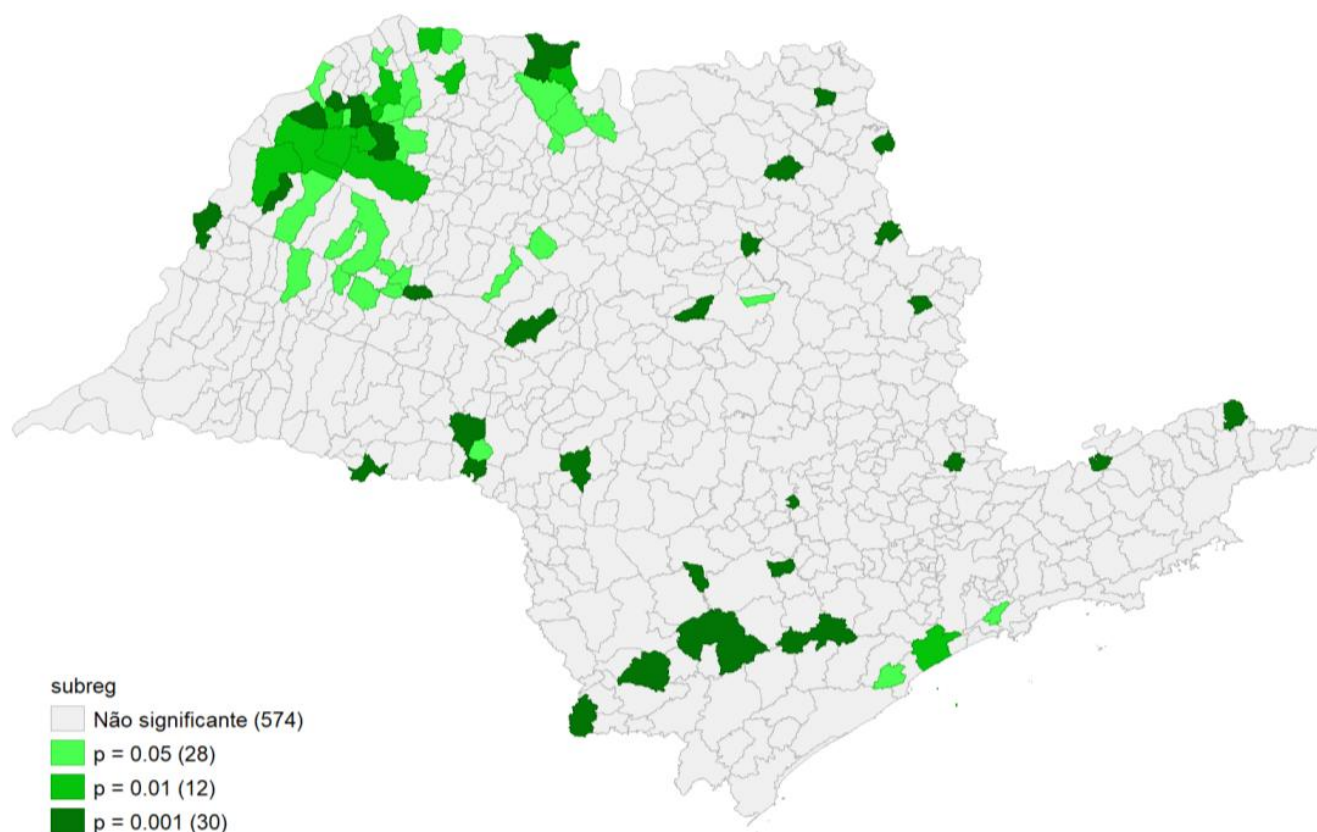
*Analisada como variável contínua, sendo a associação relativa a uma mudança de 0 a 100% de cobertura.

Fonte: cálculos realizados com base na estimativa de subnotificação e em dados do Tabnet SES-SP (2024), Ministério da Saúde (2024) e da Fundação SEADE-SP (2024).



Fonte: elaborada com o software GeoDA 1.22.

Figura 2. Mapa de agrupamento de Moran com classificação dos municípios por nível de autocorrelação espacial, segundo percentual de subnotificação, ESP, 2024.



Fonte: elaborada com o software GeoDA 1.22.

Figura 3. Mapa de significância de Moran com a classificação dos municípios por nível de significância estatística da análise espacial, segundo percentual de subnotificação, ESP, 2024.

sistema de saúde para identificar e notificar casos suspeitos de dengue na população não gestante, considerando os pressupostos do estudo.

Apesar da ausência de associação significativa entre subnotificação e variáveis que intuitivamente estariam relacionadas, esse resultado pode ter várias explicações. O período curto de análise e a abrangência geográfica podem ter sido insuficientes para evidenciar os efeitos dos determinantes da subnotificação. Além disso, desigualdades socioeconômicas, fatores culturais e comportamentais relacionados à procura por atendimento, e características epidemiológicas locais não foram consideradas neste estudo. No entanto, acreditamos que a metodologia proposta pode ser utilizada em uma escala maior para explorar outros potenciais determinantes de subnotificação e monitorar intervenções para melhorar a sensibilidade do sistema de vigilância.

A análise de autocorrelação espacial revelou dependência espacial entre alguns municípios da região noroeste do estado, possivelmente influenciada por variáveis não consideradas neste estudo. Embora o modelo de defasagem espacial não tenha identificado dependência espacial residual entre os municípios, observamos associação positiva e significativa entre a cobertura de

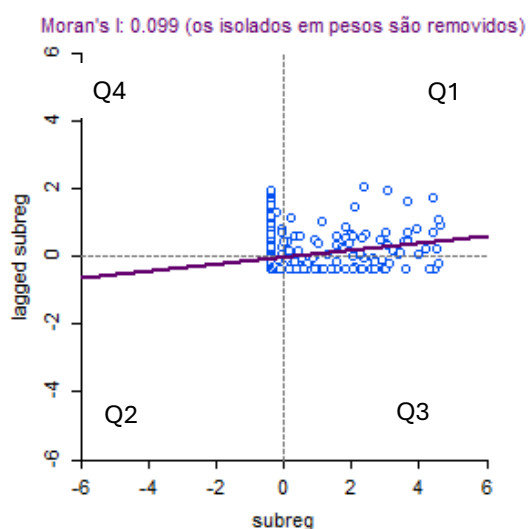
ESF e a taxa de casos não detectados em não gestantes. Apesar de parecer contraintuitiva, uma hipótese é que a cobertura de ESF aumente a capacidade de detecção principalmente entre gestantes. Isso colocaria em evidência, indiretamente, a subnotificação em não gestantes. Contudo, requer investigações adicionais com propósitos de inferência causal, usando modelos adequados que considerem os padrões de agregação espacial. Além disso, a subnotificação, que aqui foi analisada como variável dicotômica, também poderia ser quantificada e analisada como desfecho de contagem.

Embora as causas da subnotificação ainda não estejam totalmente elucidadas, estudos apontam entre seus determinantes a falta de conhecimento dos profissionais da saúde, deficiências de infraestrutura, falhas no preenchimento da ficha de notificação e priorização de casos graves ou períodos epidêmicos^{3,10,25}. Casos leves ou oligosintomáticos de dengue tendem a ser menos notificados, seja pela falta de procura de atendimento médico ou pela ausência de diagnóstico laboratorial em pacientes com sintomas inespecíficos^{25,26}.

Alguns estudos utilizam métodos estatísticos para ajustar a subnotificação considerando modelos que associam distribuição espacial esperada da dengue, estimativas da probabilidade da transmissão do vírus numa determinada população, com aferição por fatores de expansão²⁷. Embora úteis, são limitados por determinantes que dependem de situação epidemiológica, circulação viral e fatores climáticos que variam de acordo com a região. Portanto, podem ter lacunas importantes.

Outros trabalhos utilizam o fator de expansão, sendo uma taxa pela qual se multiplica o número registrado de casos, baseada em estudos de coorte e revisão de prontuários ambulatoriais e hospitalares para corrigir a subnotificação^{2,26,28,29}. Apesar de amplamente utilizado, depende do acesso a estes dados, do registro correto e preciso do atendimento ao paciente e do diagnóstico laboratorial.

Nossa abordagem tem a vantagem de usar como referência um grupo que se espera que tenha o melhor atendimento possível, devido à condição de gestação, em um país onde se promove o acesso universal e, portanto, presume-se que haja amplo acesso aos melhores recursos para diagnóstico. No entanto, estudos apontam va-



Fonte: elaborada com o software GeoDA 1.22.

Figura 4. Diagrama de Espalhamento de Moran segundo percentual de subnotificação por município, ESP, 2024.

Tabela 3. Resultados do modelo de regressão espacial do tipo defasagem (*Spatial Lag Model*) e variáveis associadas à taxa de subnotificação de dengue em mulheres não gestantes, ESP, 2024.

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Z	P
Coefficiente de defasagem espacial (ρ)	0,07	0,062	1,14	0,26
UBS por mil MIF	1,23	0,65	1,9	0,06
Cobertura de ESF	3,26	1,27	2,56	0,01
Grau de urbanização	-0,003	0,046	-0,07	0,94
Constante	-1,71	4,71	-0,36	0,71

Fonte: cálculos realizados com base na estimativa de subnotificação. Dados: Tabnet SES-SP (2024), Ministério da Saúde (2024) e Fundação SEADE-SP (2024).

riações significativas na cobertura, qualidade do pré-natal e no acesso aos serviços de diagnóstico entre municípios do estado de São Paulo³⁰⁻³³. Esses achados indicam que a efetividade do cuidado à gestante varia localmente e pode afetar a sensibilidade de metodologias que utilizam este grupo como referência para estimar subnotificação. Persistem também desigualdades regionais na qualidade da notificação que podem comprometer a precisão de análises epidemiológicas³⁴.

Apesar da abordagem inédita, este estudo está sujeito a limitações inerentes ao delineamento ecológico, como a falácia ecológica, que impede inferências individuais baseadas em dados agregados, exigindo cautela na interpretação dos achados. Além disso, a heterogeneidade dos municípios, fatores de confusão não mensurados e a qualidade dos dados secundários podem impactar na avaliação de associações. No Sinan, encontramos dados ausentes ou discrepantes que acabam gerando dúvidas na seleção dos dados para análise. Exemplo disso são 721 registros de casos de dengue em gestantes com idade acima de 60 anos, faixa etária muito superior à fértil.

A metodologia proposta tem potencial para ser aplicada em outros contextos epidemiológicos, especialmente em doenças de notificação compulsória cuja incidência deve ser similar entre gestantes e não gestantes, como a dengue, em que se espera que a gravidez promova maior procura ao sistema de saúde. De saliente, esta abordagem pode ser aplicada a grande escala, de acordo com dados usualmente disponíveis nos sistemas de informação em saúde. No entanto, sua aplicabilidade também depende de condições específicas, como a disponibilidade de dados confiáveis sobre gestantes e a existência de cobertura adequada de pré-natal. Outro ponto importante é que este método não pode ser utilizado para qualquer doença de notificação. Especificamente, em situações nas quais a gravidez aumenta o risco de adquirir ou desenvolver o evento – por exemplo, doenças crônicas como diabetes e hipertensão arterial – este método não poderia ser aplicado, pois estaria se violando o suposto de risco similar entre gestantes e não gestantes.

Concluindo, apresentamos uma metodologia para identificar e estimar a subnotificação de casos de dengue utilizando a incidência em gestantes como referência. A aplicação do método nos municípios do estado de São Paulo permitiu identificar um conjunto de municípios com indícios de subnotificação, concentrados principalmente numa região do estado. A abordagem demonstrou potencial para apoiar a identificação de determinantes da subnotificação e orientar o aprimoramento da vigilância epidemiológica. Embora tenhamos explorado alguns possíveis determinantes neste trabalho, a aplicação do método em diferentes contextos epidemiológicos, diferentes variáveis e com outras doenças de notificação compulsória deverá ser objeto de investigações futuras.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação [Internet]. 2025 [acessado em 16 jan. 2025]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/denguebsp.def>
2. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature* 2013; 496(7446): 504-7. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
3. Toan NT, Rossi S, Prisco G, Nante N, Viviani S. Dengue epidemiology in selected endemic countries: Factors influencing expansion factors as estimates of underreporting. *Trop Med Int Health* 2015; 20(7): 840-63. <https://doi.org/10.1111/tmi.12498>
4. Puppim AMS, Balbino CM, Oliveira DF, Ramos RMO, Ribeiro CB, Loureiro LH. Deficiências nas notificações compulsórias: revisão sistemática. *Contrib Cienc Soc* 2023; 16(11): 27611-28. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.11-171>
5. Martin BM, Evans AA, Carvalho DS, Shimakura SE. Clinical outcomes of dengue virus infection in pregnant and non-pregnant women of reproductive age: a retrospective cohort study from 2016 to 2019 in Paraná, Brazil. *BMC Infect Dis* 2022; 22(5): 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06985-w>
6. Wilder-Smith A, Ooi EE, Horstick O, Wills B. Dengue. *Lancet* 2019; 393(10169): 350-63. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32560-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32560-1)
7. Nascimento LB do, Siqueira CM, Coelho GE, Siqueira JB. Dengue em gestantes: caracterização dos casos no Brasil, 2007-2015. *Epidemiol Serv Saude* 2017; 26(3): 433-42. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000300002>
8. Brasil. Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia/Ministério da Saúde/Ministério da Saúde. Manual de prevenção, diagnóstico e tratamento da dengue na gestação e no puerpério [Internet]. 1ª ed. Brasília, DF; 2024 [acessado em 03 out. 2025].
9. São Paulo. Secretaria Estadual da Saúde. Diretrizes para a prevenção e controle das arboviroses urbanas no estado de São Paulo – revisão 2025 [Internet]. 2025 [acessado em 03 out. 2025]. Disponível em: <https://portal.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/doc/arboviroses/diretrizesparaaprevencaocontroledasarbovirosesurban.pdf>
10. Sarti E, L'Azu M, Mercado M, Kuri P, Siqueira JB Jr, Solis E, et al. A comparative study on active and passive epidemiological surveillance for dengue in five countries of Latin America. *Int J Infect Dis* 2016; 44: 44-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.01.015>
11. Wartel TA, Prayitno A, Hadinegoro SRS, Capeding MR, Thisyakorn U, Tran NH, et al. Three Decades of Dengue Surveillance in Five Highly Endemic South East Asian Countries: A Descriptive Review. *Asia Pac J Public Health* SAGE Publications Inc. 2017; 29(1): 7-16. <https://doi.org/10.1177/1010539516675701>

12. Souza AMG, de Andrade FB. What is the mortality scenario for women of reproductive age in Brazil? *Mundo da Saude* 2021; 44: 421-32. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.202044421432>
13. Silva RF, Engstrom EM. Comprehensive health care of teenagers by the primary health care in the brazilian territory: An integrative review. *Interface* 2020; 24(suppl 1): e190548. <https://doi.org/10.1590/interface.190548>
14. Brasil. Ministério da Saúde. Proteger e Cuidar da Saúde de Adolescentes na Atenção Básica [Internet]. 2ª ed. 2018 [acessado em 20 out. 2025]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/proteger_cuidar_adolescentes_atencao_basica_2ed.pdf
15. Rosendo WLS, Gonçalves RVF, Monteiro SF, Paixão TBL, Cunha TS, Lins VRA, et al. Determinantes sociais da saúde na adolescência: uma revisão integrativa. *Saúde Colet* 2023; 13(88): 13283-302. <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2023v13i88p13283-13302>
16. Silva ASS, Moreira RM, Teixeira JRB, Sales ZN, Boery EN, Nery VAS. Assistência integral à saúde do adolescente no brasil: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ciên Saúde* 2013; 11(38). <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol11n38.1991>
17. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações básicas de atenção integral à saúde de adolescentes nas escolas e unidades básicas de saúde [Internet]. 1ª ed. Brasília, DF; 2013 [acessado em 20 out. 2025]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacao_basica_saude_adolescente.pdf
18. São Paulo. Secretaria Estadual da Saúde. Programa Estadual de Saúde do Adolescente [Internet]. 2011 [acessado em 20 out. 2025]. Disponível em: https://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/acesso-rapido/saude-do-adolescente/programa_saude_do_adolescente_objetivos metas_resultados_ces.pdf
19. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) [Internet]. 2025 [acessado em 16 fev. 2025]. <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sistema-de-informacao-sobre-nascidos-vivos-sinasc-1996-a-20201>
20. São Paulo (Estado). Secretaria Estadual de Saúde. Estimativa da população residente nos municípios do estado de São Paulo (projeção Fundação SEADE para 2023 considerando as estatísticas vitais e o Censo de 2022) [Internet]. São Paulo: Secretaria Estadual de Saúde; 2023 [acessado em 15 jun. 2024]. Disponível em: <https://tabnet.saude.sp.gov.br/deftohtm.exe?tabnet/populacao2.def>
21. Brasil. Ministério da Saúde. e-Gestor Atenção Primária à Saúde [Internet]. 2024 [acessado em 31 ago. 2024]. Disponível em: <https://relatorioaps.saude.gov.br/cobertura/aps>
22. Gordis L. *Epidemiologia*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Thieme Revinter; 2017.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Programa Auxílio Brasil na Saúde – Cálculo de Estimativa de Gestantes [Internet]. 2022 [acessado em 02 ago. 2024]. Disponível em: https://bfa.saude.gov.br/public/file/calculo_estimativa_gestantes_PAB.pdf
24. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 5.534, de 21 de outubro de 2024. Repassa aos Estados e Municípios os recursos, em parcela única, destinados à realização de Teste Rápido de Gravidez [Internet]. 2024 [acessado em 03 out. 2025]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-5.534-de-21-de-outubro-de-2024-593208917>
25. Diaz-Quijano FA. Dengue severity: a key determinant of underreporting. *Trop Med Int Health* 2015; 20(10): 1403. <https://doi.org/10.1111/tmi.12542>
26. Stanaway JD, Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Coffeng LE, Brady OJ, et al. The global burden of dengue: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Infect Dis* 2016; 16(6): 712-23. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00026-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00026-8)
27. Araújo VEM de, Bezerra JMT, Amâncio FF, Passos VM de A, Carneiro M. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do *Global Burden of Disease Study* 2015. *Rev Bras Epidemiol* 2017; 20(suppl 1): 205-16. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700050017>
28. Shepard DS, Coudeville L, Halasa YA, Zambrano B, Dayan GH. Economic Impact of Dengue Illness in the Americas. *Am J Trop Med Hyg* 2011; 84(2): 200-7. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.10-0503>
29. Standish K, Kuan G, Avilés W, Balmaseda A, Harris E. High dengue case capture rate in four years of a cohort study in Nicaragua compared to national surveillance data. *PLoS Negl Trop Dis* 2010; 4(3): e633. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000633>
30. Castanheira ERL, Duarte LS, Viana MM de O, Nunes LO, Zarili TFT, Mendonça CS, et al. Organização da atenção primária à saúde de municípios de São Paulo, Brasil: modelo de atenção e coerência com as diretrizes do Sistema Único de Saúde. *Cad Saúde Pública* 2024; 40(2). <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT099723>
31. Prudêncio PS, Mamede FV. Avaliação do cuidado pré-natal na atenção primária a saúde na percepção da gestante. *Rev Gaúcha Enferm* 2018; 39: e20180077. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.20180077>
32. Silva MA da, Santos NB, Rosa C de OCS, Santos MR dos, Ito M, Vieira AB, et al. Análise dos Atendimentos de Gestantes na Rede de Atenção Básica de Saúde no Município de São Paulo. *Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (Sbcas)*. 2020; 250-61. <https://doi.org/10.5753/sbcas.2020.11518>
33. D'Anuncio DT, Ferreira JB, Souza ACJ. Mortalidade infantil e causas evitáveis: atenção ao pré-natal em uma cidade do interior de São Paulo. *REAS* 2024; 24(8): e16173. <https://doi.org/10.25248/reas.e16173.2024>
34. Oliveira ÍC de, Gonçalves TGB, Hortélio V de O, Mota HZA, Carvalho LC de, Santana MI de, et al. Aumento de casos de Dengue em São Paulo no período de 2023 a 2025: Uma análise epidemiológica. *Res Soc Develop* 2025; 14(2): e5614248223. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i2.48223>

ABSTRACT

Objective: To propose and apply a methodology to estimate the under-reporting of probable dengue cases among non-pregnant women, using the incidence in pregnant women as a reference. **Methods:** Ecological study using data on probable dengue cases reported in the state of São Paulo, Brazil, between January and June 2024. Assuming that pregnant women have a higher likelihood of diagnosis and notification due to prenatal follow-up, this group was taken as a reference to calculate the under-reporting of dengue incidence among non-pregnant women aged 18 to 45 years. The association between under-reporting and factors such as Family Health Strategy coverage, number of Primary Health Care Units per thousand women at reproductive age, and degree of urbanization was assessed using logistic regression. Spatial autocorrelation analysis of under-reporting was also performed. **Results:** Of the 645 municipalities analyzed, 108 (16.7%) showed evidence of under-reporting, ranging from 1% to 95%. It was estimated that 8,624 dengue cases were not detected among non-pregnant women during the study period. No statistically significant associations were found between the analyzed factors and under-reporting. Spatial analysis identified significant clusters of municipalities with under-reporting in the northwestern region of the state. **Conclusion:** The proposed methodology may identify areas with probable under-reporting and support analyses of determinants of surveillance system sensitivity, thereby helping to guide interventions. Although potentially applicable to other notifiable diseases, comparisons between pregnant and non-pregnant women should be interpreted with caution due to differences in risk, vulnerability, and diagnostic criteria.

Keywords: Dengue. Under-reporting. Epidemiological monitoring. Pregnant women. Public health.

COMITÊ DE ÉTICA: Esta pesquisa não requer avaliação por Comitê de Ética em Pesquisa.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Pompeu, L. C.: Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Recursos, Software, Visualização, Escrita – Primeira Redação, Escrita – Revisão e Edição. Diaz-Quijano, F. A.: Conceituação, Análise Formal, Metodologia, Administração do Projeto, Supervisão, Validação, Escrita – Revisão e Edição.

FONTE DE FINANCIAMENTO: nenhuma.



© 2026 | A Epidemio é uma publicação da

Associação Brasileira de Saúde Coletiva - ABRASCO