

ARTIGO ORIGINAL



Fatores socioeconômicos aumentam o risco de gravidez na adolescência: análise espacial e temporal em um município brasileiro

Socioeconomic factors increase the risk of teenage pregnancy: spatial and temporal analysis in a Brazilian municipality

Camila Meireles Fernandes¹ , Gleice Margarete de Souza Conceição¹ ,
Zilda Pereira da Silva¹ , Fernando Kenji Nampo² , Francisco Chiaravalloti Neto¹ 

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia – São Paulo (SP), Brasil.

²Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza – Foz do Iguaçu (PR), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a distribuição da proporção de mães adolescentes (PMA) no tempo e espaço e sua relação com indicadores socioeconômicos e vulnerabilidade social. **Métodos:** Realizou-se estudo ecológico com mães adolescentes residentes em 322 setores censitários de Foz do Iguaçu (PR) entre 2013 e 2019. Aglomerados espaciais de mães adolescentes foram identificados por varredura espacial e agrupados em estratos com diferentes prevalências. Avaliou-se a associação entre esses estratos e a vulnerabilidade social individual das mães pelo teste qui-quadrado de Pearson. Ajustaram-se modelos de regressão linear para avaliar associação entre a PMA e fatores socioeconômicos por setor censitário e tendência temporal da PMA nos diferentes estratos.

Resultados: Identificaram-se cinco aglomerados de alta prevalência nas regiões periféricas e seis de baixa na região central do município. Proporcionalmente houve mais mães adolescentes com pior índice de vulnerabilidade no estrato de alta prevalência do que no de baixa. Locais com piores condições socioeconômicas apresentaram maior PMA, perfil que não mudou ao longo do tempo. Para o aumento de uma unidade do Índice Brasileiro de Privação e da proporção de mulheres responsáveis por domicílio, a PMA aumentou respectivamente 3,8 (IC95% 3,1–4,4) e 0,086% (IC95% 0,03–0,14). Houve uma redução na PMA global em parte do período, que ocorreu mais tardiamente nos estratos de maior prevalência, mas as proporções voltaram a ficar estáveis nos últimos anos de estudo. **Conclusão:** A gravidez na adolescência se concentra em regiões de pior condição socioeconômica e com maior vulnerabilidade materna e seu comportamento no tempo ocorreu, nessas áreas, de modo distinto.

Palavras-chave: Análise espacial. Gravidez na adolescência. Análise de regressão. Distribuição temporal. Fatores socioeconômicos.

AUTORA CORRESPONDENTE: Camila Meireles Fernandes. Avenida Doutor Arnaldo, 715, Cerqueira César, CEP: 01246-904, São Paulo (SP), Brasil. E-mail: camila.mf@usp.br

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar.

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Fernandes CM, Conceição GMS, Silva ZP, Nampo FK, Chiaravalloti Neto F. Fatores socioeconômicos aumentam o risco de gravidez na adolescência: análise espacial e temporal em um município brasileiro. Rev Bras Epidemiol. 2024; 27: e240040. <https://doi.org/10.1590/1980-549720240040.2>

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: 09/12/2023

Revisado em: 12/05/2024

Aceito em: 13/05/2024



INTRODUÇÃO

A adolescência é marcada por mudanças fisiomorfológicas, adaptações psicossociais, sendo determinante para a saúde e bem-estar na vida adulta¹. A saúde sexual dos adolescentes é parte de seu desenvolvimento, contudo se depara com carência de informações e educação sexual, coerção sexual e violência do parceiro, acesso dificultado aos métodos contraceptivos e abortivos e alta taxa de gravidez².

Mundialmente, a mortalidade materna em adolescentes foi 36,8% maior quando comparada às mulheres de 20 a 24 anos em 2011³. Adolescentes grávidas apresentam maiores taxas de depressão e maior uso de substâncias psicoativas quando comparadas a adultas em estudos com dados de 2009 a 2014 no Canadá⁴. Observam-se maiores prevalências de parto prematuro, eclâmpsia, hemorragia pós-parto, recém-nascidos com baixo peso, baixo Apgar e anemia, bem como pior saúde mental no puerpério em estudos até 2020⁵⁻⁷.

Apesar da queda global da gravidez na adolescência nas últimas décadas, países da África Subsaariana e América Latina e Caribe continuam com elevadas taxas, 104 e 63 nascimentos por mil adolescentes, respectivamente⁸. O Brasil apresentou redução do percentual de nascidos vivos (NV) de mães adolescentes, contudo apresenta valores elevados, especialmente nas regiões Norte e Nordeste⁹.

A gravidez na adolescência é um desafio, principalmente em países em desenvolvimento, onde políticas de saúde e educação sexual são deficientes ou escassas¹⁰. Isto afeta, majoritariamente, os indivíduos em vulnerabilidade, tendo como fatores associados, a pobreza extrema, evasão escolar e ser filho/filha de mãe adolescente^{5,10}. Envolve fatores socioeconômicos, educacionais, ambientais e comportamentais e não ocorre uniformemente em diferentes regiões e populações, portanto considerar o tempo e o espaço ajudam a otimizar ações preventivas^{11,12}.

A partir de 1980, a área da saúde começou a utilizar abordagens espaciais para análise de eventos, rompendo um padrão predominante de estudos com foco só nos indivíduos. Estudos ecológicos, nos quais a unidade de análise corresponde a um agrupamento populacional no tempo e(ou) espaço¹³, ajudam a compreender padrões de doenças e seus desfechos^{13,14}.

A maioria dos estudos ecológicos realizados no Brasil analisando espacialmente a gravidez na adolescência teve como unidade de análise os municípios e evidenciam sua associação com fatores socioeconômicos, como escolaridade, índices de Gini e de desenvolvimento humano municipal (IDHM), densidade de moradores por domicílio, renda familiar *per capita* e proporção de população de baixa renda^{11,15-19}. Apenas três estudos foram realizados com informações intramunicipais^{12,16,20}. Dentre esses estudos, somente alguns^{11,15,17,19} levaram em conta a dependência espacial do fenômeno estudado, produzindo resultados mais acurados.

Apesar da importância da gravidez na adolescência na saúde pública^{9,17}, poucas pesquisas analisaram-na espacialmente, evidenciando uma lacuna na área, especialmente quando se trata de avaliações intramunicipais. Dado que as técnicas de análise espacial estão em constante atualização, novos estudos da gravidez na adolescência com enfoque espacial podem subsidiar a tomada de decisão por parte de gestores e contribuir para o levantamento de hipóteses tendo como premissa a importância do território e fatores socioeconômicos na ocorrência do fenômeno.

Este estudo se propôs a avaliar a distribuição da proporção de mães adolescentes (PMA) no tempo e no espaço e sua relação com indicadores socioeconômicos e vulnerabilidade social no município de Foz do Iguaçu, entre 2013 e 2019.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico.

Caracterização do local de estudo

Foz do Iguaçu se localiza no Paraná, Brasil, fazendo divisa com Paraguai e Argentina. Em 2019, possuía uma população de 258.532 habitantes e alto produto interno bruto (PIB) *per capita* (R\$ 60.997,41). A taxa de mortalidade infantil registrou decréscimo no período 2023-2019 (de 14,14 para 10,17 óbitos por mil NV) e o IDHM evoluiu de médio (0,663), em 2000, para alto, em 2010 (0,751)²¹. Embora esses indicadores apontem para seu alto desenvolvimento em relação ao país, o Índice Brasileiro de Privação (IBP-Cidacs) evidencia desigualdades intramunicipais. Em 2010, o IBP variou de -3,04 a 2,99 nos diferentes setores censitários (SC) urbanos. Esse é um indicador de situação socioeconômica desenvolvido com base em indicadores de renda, escolaridade e condição dos domicílios, utilizando dados do Censo de 2010. Quanto maior o seu valor, maior a privação²².

Dados

Os dados sobre os NV, entre janeiro/2013 e dezembro/2019, de mães residentes no município foram obtidos do Sistema de Informação Sobre Nascidos Vivos (Sinasc). Consideraram-se as informações das declarações de nascidos vivos (DNV): idade, endereço, data do parto, número de gestações anteriores, escolaridade e início do pré-natal. Foram excluídos registros sem endereço completo, impossibilitando a geocodificação. Nas gestações múltiplas, apenas um registro foi mantido para evitar duplicações.

Na análise espacial, os endereços das mães foram convertidos em coordenadas geográficas, por meio do Google Meus Mapas²³. Elas foram exportadas para o *software* QGIS²⁴ e sobrepostas ao mapa contando com 322 SC, já considerando a exclusão de dois setores periféricos e sem nascimentos e um setor mesclado a um vizinho, por conter apenas um nascido e de mãe adolescente (resultando em uma proporção de 100%). A comparação desse com

o dos SC do município²⁵ possibilitou a contagem de mães adolescentes e do total de mães em cada setor, obtendo-se a PMA, definida como o quociente entre o número de mães adolescentes e o total de mães multiplicado por 100. Para a análise temporal, foi calculada a PMA mensal.

Análise estatística

Identificação de aglomerados espaciais

Para a identificação de aglomerados espaciais de alta e baixa prevalência de gravidez na adolescência, utilizou-se o *software* de varredura SaTScan, assumindo distribuição de Poisson²⁶. Constituíram-se bancos de dados com as informações do número de mães adolescentes, do total de mães e das coordenadas dos centroides dos setores. O tamanho máximo da população de mães para a janela de varredura foi determinado utilizando o índice de Gini²⁷. O p-valor foi obtido por meio do método de Monte Carlo. Os resultados foram agregados aos setores no QGIS, obtendo-se o mapa com os aglomerados e respectivas razões de prevalências (RP).

Com base nesses resultados, os setores foram agrupados em três estratos, compondo áreas não necessariamente contíguas: "RP>1" ou "alta prevalência", contendo os setores pertencente aos aglomerados com RP significativamente maior do que 1; "RP=1", com os que não pertenciam a nenhum aglomerado; "RP<1" ou "baixa prevalência", com os pertencentes aos aglomerados com RP significativamente menor do que 1.

Associação entre tipo de estrato e vulnerabilidade da mãe

A Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta que o progresso na redução da gestação na adolescência tem sido mais lento entre grupos vulneráveis, levando a uma crescente desigualdade. Com dados do Sinasc, construiu-se um índice de vulnerabilidade para adolescentes, composto por três variáveis assumindo os valores 0 ou 1: gestações anteriores (0, se nenhuma; 1, se uma ou mais), escolaridade (0, se cursou o ensino médio ou mais; 1, se cursou o ensino fundamental II completo ou menos) e início do pré-natal (0, se teve início no primeiro trimestre; 1, se teve início no segundo trimestre ou depois). A soma dos valores atribuídos a cada mãe produziu um índice variando de 0 a 3: quanto maior o seu valor, maior a sua vulnerabilidade social. Para avaliar se esse índice estava associado ao estrato de residência, realizou-se o teste de χ^2 de Pearson.

Modelagem espacial

Para avaliar se a gravidez na adolescência estava associada ao nível socioeconômico da área de residência, foi ajustado um modelo de regressão linear múltipla, tendo como variável resposta a PMA e, como variáveis independentes, o IBP e a proporção de mulheres responsáveis pelo domicílio (PMRD), obtida com base em dados do Censo de

2010²⁸, segundo o setor. Previamente, realizou-se uma análise exploratória dos dados. Foi utilizado o teste de Moran Global para avaliar a autocorrelação espacial da PMA e dos resíduos dos modelos obtidos. Considerou-se a matriz de vizinhança por contiguidade Queen. Inicialmente, foi ajustado um modelo de regressão linear clássico e identificada dependência espacial dos resíduos. Após, foi utilizado o teste do multiplicador de Lagrange, que mostrou que o modelo espacial autorregressivo (SAR) mais adequado para representar a autocorrelação espacial não explicada pelo modelo inicial foi o da defasagem espacial²⁹.

Modelagem temporal

Para avaliar a tendência da proporção de gravidez na adolescência, ajustou-se um modelo de regressão linear múltipla. A variável resposta foi a PMA mensal e as explicativas foram o tempo (meses) e o estrato de residência. Para avaliar sua suposição de normalidade, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para modelar mudanças nas tendências durante o período, utilizaram-se técnicas de regressão segmentada com dois pontos de inflexão sugeridos pelos dados: janeiro/2016 e julho/2017. Um intercepto e uma inclinação foram estimados para cada um dos três períodos determinados (jan./2013–jan./2016, jan./2016–jul./2017, jul./2017–dez./2019), segundo o estrato. Para avaliar se a tendência em determinado estrato era a mesma nos três períodos, bem como se a tendência em um determinado período era a mesma nos três estratos, construíram-se contrastes, sob a hipótese linear geral³⁰ envolvendo as inclinações correspondentes. Nas situações em que elas não foram significativamente diferentes, uma única inclinação foi ajustada. Com base no modelo final, apresentaram-se as PMA ajustadas no início e no final de cada período, além da variação desses percentuais no tempo, segundo o estrato. Para avaliar se o modelo em questão estava bem ajustado, realizou-se uma análise de resíduos.

Com exceção da análise de varredura, as demais realizaram-se no *software* R³¹. O nível de significância dos testes foi fixado em 5%.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC), CAAE 33186620.7.0000.8527, em 31 de julho de 2020.

RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de exclusão, o número total de mães foi 29.507; dessas, 4.117 (13,95%) eram adolescentes. Excluíram-se registros referentes a partos gemelares (337 mães, sendo 7,71% adolescentes) e sem endereço completo (809 mães, sendo 19,03% adolescentes).

Aglomerados espaciais e associação com vulnerabilidade da mãe

O tamanho máximo da população de mães para a janela de varredura estimada pelo índice de Gini foi 6%.

A Figura 1A apresenta os 11 aglomerados identificados, sendo cinco de alta prevalência (45 setores) e seis de baixa (83 setores).

Na Tabela 1, observa-se associação entre o índice de vulnerabilidade e os dois estratos de setores formados pelos aglomerados de alta e baixa prevalência ($p < 0,001$). À medida que aumenta o índice de vulnerabilidade, au-

menta a proporção de mães com $RP > 1$ e diminui a proporção com $RP = 1$ e $RP < 1$. Proporcionalmente, há mais mães adolescentes com pior índice de vulnerabilidade no estrato de alta prevalência do que no de baixa.

Modelagem espacial

O teste de Moran apontou a existência de autocorrelação espacial nos resíduos ($I = 0,059$, $p = 0,025$) do modelo de regressão clássico, e um modelo de defasagem espacial foi utilizado. Esse mostrou associação direta da PMA com o IBP e a PMRD (Figura 2): a cada aumento de uma unidade no IBP, a PMA aumenta 3,8% (IC95% 3,1–4,4) e, a cada aumento de 1% na PMRD, a PMA aumenta 0,086% (IC95% 0,03–0,14), em média. Essas associações se refletem nas Figuras 1B, 1C e 1D, respectivamente com a distribuição geográfica da PMA, IBP e PMRD. O coeficiente espacial autorregressivo²⁹ ($Rho = 0,14$, $p = 0,055$) representou a dependência espacial não explicada pelas covariáveis incluídas no modelo. O coeficiente de determinação foi 0,44, isto é, o modelo explica 44% da variabilidade da PMA. Esse modelo apresentou menor AIC (2055,8) do que o modelo clássico (2057,4), e seus resíduos apresentaram normalidade ($p = 0,05343$, no teste de Kolmogorov-Smirnov) e bom ajuste.

Modelagem temporal

A Figura 3A apresenta a PMA ao longo dos anos, evidenciando decréscimo entre 2013 e 2019, variando de 17,67% para 12,13%. A Figura 3B apresenta as PMA observadas (representados por pontos) e ajustadas (representados por retas) ao longo dos meses, segundo o estrato de residência. A Tabela 2 apresenta os valores ajustados para as proporções no início e final de cada período e a variação estimada ao longo do tempo para cada estrato.

Nos estratos $RP < 1$ e $RP = 1$, a PMA diminuiu 0,1% (IC95% 0,06–0,14) ao mês até julho de 2017. No primeiro, a proporção passou de 10,9% (em janeiro/2013) para 5,5% (em julho/2017). No segundo, a proporção passou de 17,8% (em janeiro/2013) para 12,3% (em julho/2017). A partir de julho/2017, as tendências não foram significativas. Em dezembro/2019, as proporções ajustadas foram 6,7 e 11,8% nos estratos $RP < 1$ e $RP = 1$, respectivamente.

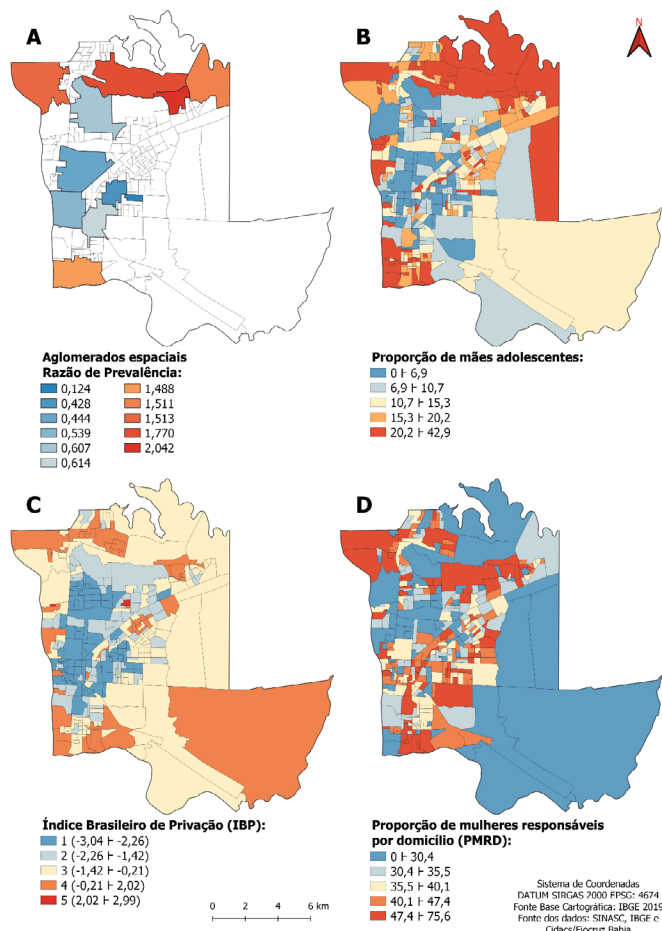


Figura 1. Aglomerados espaciais de alta e baixa prevalência de mães adolescentes (A), Proporção de mães adolescentes (B), Índice brasileiro de privação na área urbana (C) e Proporção de mulheres responsáveis por domicílio (D), segundo setor censitário. Foz do Iguaçu (PR), Brasil, 2013–2019.

Tabela 1. Distribuição de mães adolescentes segundo índice de vulnerabilidade social e tipo de aglomerado espacial. Foz do Iguaçu (PR), Brasil, 2013–2019.

| Índice de vulnerabilidade | Tipo de aglomerado | | | | | | Total | | p-valor |
|---------------------------|--------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-----|---------|
| | RP>1 | | RP=1 | | RP<1 | | n | % | |
| | n | % | n | % | n | % | | | |
| 0 | 344 | 24,33 | 874 | 61,81 | 196 | 13,86 | 1.414 | 100 | <0,001 |
| 1 | 447 | 27,63 | 964 | 59,58 | 207 | 12,79 | 1.618 | 100 | |
| 2 | 289 | 33,45 | 487 | 56,37 | 88 | 10,19 | 864 | 100 | |
| 3 | 77 | 35,48 | 114 | 52,53 | 26 | 11,98 | 217 | 100 | |
| Total | 1.157 | 28,13 | 2.439 | 59,3 | 517 | 12,57 | 4.113 | 100 | |

RP: razões de prevalências.

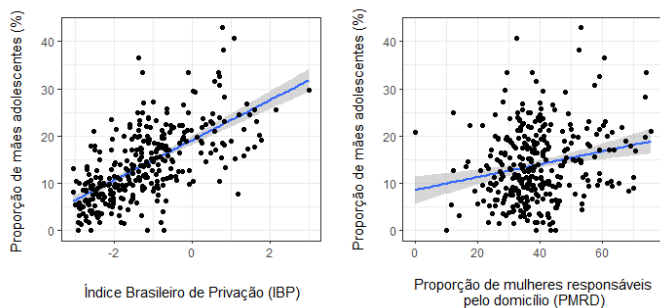


Figura 2. Diagrama de dispersão da proporção de mães adolescentes em função do índice brasileiro de provação e da proporção de mulheres responsáveis pelo domicílio. Foz do Iguaçu (PR), Brasil, 2013–2019.

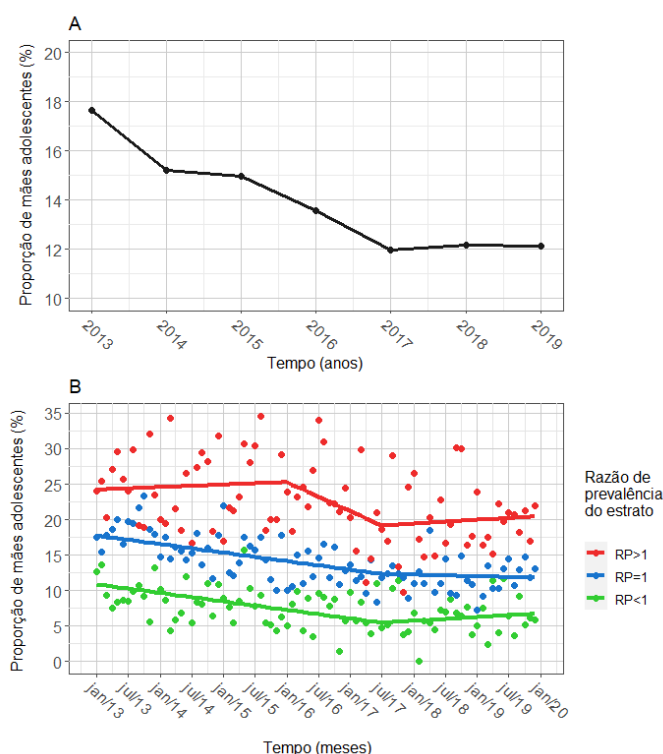


Figura 3. Proporção de mães adolescentes ao longo dos anos (A) e dos meses, segundo a razão de prevalência dos estratos (B). Foz do Iguaçu (PR), Brasil, 2013–2019.

Ao contrário dos outros dois estratos, no $RP>1$, a proporção só passou a diminuir em janeiro/2016. De janeiro/2016 a julho/2017, houve queda estimada em 34% (IC95% 19–49) ao mês, expressivamente maior do que aquela observada nos outros estratos. A partir de julho/2017, a exemplo do que aconteceu nos outros estratos, a queda cessou e a tendência permaneceu constante até o final do estudo.

Durante todo o período, as PMA ajustadas foram maiores no estrato $RP>1$, seguido do $RP=1$ e, por último, no $RP<1$. Em janeiro/2013, a proporção ajustada no estrato $RP>1$ era mais do que o dobro da proporção no $RP<1$; em julho/2017, este valor chegou a 3,5 vezes e não sofreu grandes alterações até o final do estudo. Os resíduos da modelagem temporal apresentaram normalidade ($p=0,3525$, no teste Kolmogorov-Smirnov) e bom ajuste.

DISCUSSÃO

As análises realizadas mostram uma relação consistente da ocorrência de gravidez na adolescência com indicadores socioeconômicos e vulnerabilidade social. Locais com maior índice de vulnerabilidade da mãe e piores condições socioeconômicas apresentaram maior PMA, perfil consistente no tempo. Apesar de a PMA diminuir no período de estudo, a tendência nos últimos dois anos e meio foi de estabilidade.

O presente estudo, utilizando técnicas adequadas de análise espacial, evidenciou associação da gravidez na adolescência e aspectos sociodemográficos. Na modelagem, o índice de Moran identificou a presença de autocorrelação dos dados, e esse componente foi adequadamente incorporado. O modelo final apresentou resíduos normais, e sem padrão e autocorrelação espacial²⁹.

A associação encontrada entre gestação na adolescência e fatores socioeconômicos corroboram os resultados de estudos ecológicos nacionais^{11,15,17,18} e internacionais^{32,33}, que utilizaram diferentes técnicas de análise. Este estudo preenche uma lacuna da análise da vulnerabilidade individual relacionada à gestação precoce em áreas com diferentes perfis socioeconômicos. Tam-

Tabela 2. Percentual de mães adolescentes ajustado no início e no final de cada período e variação estimada da proporção ao longo do tempo, segundo estrato. Foz do Iguaçu (PR), Brasil, 2013–2019.

| RP do estrato | Proporção ajustada em jan./2013 | Variação no período jan./2013–jan./2016 | Proporção ajustada em jan./2016 | Variação no período jan./2016–jul./2017 | Proporção ajustada em jul./2017 | Variação no período jul./2017–dez./2019 | Proporção ajustada em dez./2019 |
|---------------|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| RP<1 | 10,9 (9,4; 12,3) | -0,10* ↓ (-0,14; -0,06) | 7,3 (6,4; 8,1) | -0,10* ↓ (-0,14; -0,06) | 5,5 (4,3; 6,6) | 0,04 → (-0,04; 0,12) | 6,7 (4,8; 8,7) |
| RP=1 | 17,8 (16,3; 19,2) | -0,10* ↓ (-0,14; -0,06) | 14,1 (13,2; 15,1) | -0,10* ↓ (-0,14; -0,06) | 12,3 (11,1; 13,6) | -0,02 → (-0,12; 0,08) | 11,8 (9,5; 14,1) |
| RP>1 | 24,2 (22,0; 26,4) | 0,03* → (-0,06; 0,13) | 25,3 (23,4; 27,1) | -0,34* ↓ (-0,49; -0,19) | 19,2 (17,6; 20,7) | 0,04 → (-0,04; 0,12) | 20,4 (18,7; 22,2) |

RP: razões de prevalências. * $p<0,001$. As setas indicam a variação temporal no período em específico. A seta para baixo indica redução, e a seta para o lado direito indica que não houve variação no período.

bém comprovou que há diferença de vulnerabilidade social entre as jovens adolescentes que levam a gestação a termo em diferentes estratos geográficos: nos de alta prevalência, há proporcionalmente um número maior de mães adolescentes com maior vulnerabilidade do que nos de baixa. Esse resultado fomenta a ideia de que, além de ser interessante a identificação de áreas prioritárias para execução de políticas públicas visando à redução da PMA, pode ser relevante que se considerem as particularidades do perfil das jovens nas diferentes localidades. De fato, algumas pesquisas ressaltam a necessidade de considerar as desigualdades sociais como premissa no planejamento de estratégias voltadas ao enfrentamento da gestação durante a adolescência^{15,18,34}.

Outro achado interessante foi a redução, e a posterior estabilidade, da PMA no tempo, que é condizente com outras pesquisas que também verificaram reduções regionais, nacionais e globais nos últimos anos^{12,18,34}. Entretanto este estudo mostra que esse movimento não ocorre do mesmo modo nos diferentes locais. Enquanto os estratos com $RP \leq 1$ apresentaram reduções nas proporções de janeiro/2013 a julho/2017, no $RP > 1$ essa redução foi mais tardia, acontecendo somente a partir de janeiro/2016. Tal achado levanta novas hipóteses para futuras pesquisas como a possibilidade de as políticas para redução da gravidez na adolescência não atingirem ao mesmo tempo territórios socioeconomicamente diferentes. As diferenças identificadas nos espaços intramunicipais destacam a necessidade de as políticas públicas incluírem especificidades territoriais e socioeconômicas, de modo a serem mais efetivas.

A desinformação e a falta de acesso às ações e serviços de saúde sexual e reprodutiva são importantes fatores de risco para a gravidez não intencional na adolescência, muitas vezes presentes em situações de pobreza, baixa escolaridade, baixa renda e domicílios com responsáveis mulheres^{35,36}. A ocorrência da gestação na adolescência pode significar a interrupção na trajetória escolar e, consequentemente, de melhor inserção no mercado de trabalho³⁵.

Este estudo procurou analisar a vulnerabilidade relacionada à gravidez na adolescência considerando a inter-relação de contextos de vulnerabilidade social e no nível individual. No contexto ecológico, observou-se sua maior intensidade em áreas com piores índices socioeconômicos, expressando ambientes com oportunidades restritas nas condições de vida, no acesso a serviços educacionais e de saúde e, portanto, nas oportunidades de desenvolvimento para essas jovens. No nível individual, foi produzido um índice de vulnerabilidade que no seu extremo agregou situações desfavoráveis como repetição de gestação na adolescência, baixa escolaridade e dificuldade de acesso mediado pelo início tardio do pré-natal. A análise dessas duas dimensões mostrou que há maior frequência de mães adolescentes mais vulneráveis individualmente no estrato de alta prevalência, situação que pode perpetuar a repro-

dução das desigualdades sociais e de gênero. A pesquisa Nascer no Brasil, encontrou importantes desigualdades na assistência pré-natal de gestantes adolescentes, com maior concentração de escolaridade inadequada, múltiplas, menor número de consultas e início do pré-natal nas classes D/E³⁷.

Dentre as limitações, destaca-se a utilização de dados secundários, portanto sujeitos a erros de preenchimento. Adicionalmente os dados se referem a gestações que foram levadas a termo e resultaram no registro de uma DNV, não sendo possível considerar as gestações interrompidas, independente da causa. A vulnerabilidade é um fenômeno complexo, que envolve múltiplas determinações associadas a variáveis de cunho individual, social e programático/institucional³⁸. O índice criado para mensurar a vulnerabilidade foi baseado em apenas três aspectos, condicionando à disponibilidade de dados do Sinasc. Entretanto a escolha dos componentes se baseou em estudos que mostram que escolaridade, multiparidade e acesso a serviços de saúde estão associados com grupos mais sujeitos a situações vulneráveis. Na maioria das vezes, a reincidência de gravidez na adolescência ocorre em contextos de desigualdade social³⁹. A repetição desse evento pode levar à reprovação e ao abandono escolar⁴⁰, que é um fator para agravamento das condições socioeconômicas, restringindo as possibilidades de qualificação profissional e inserção no mercado de trabalho, provocando dependência financeira e comprometendo sua autonomia. Adicionalmente, estudos mostram que o início tardio do pré-natal foi mais frequente entre adolescentes pretas/pardas e pobres³⁷, comprometendo a oportunidade de antecipar a identificação de riscos e prevenir complicações. Como outro ponto forte, destaca-se o uso de técnicas robustas de análise espacial e temporal. A ausência de estudos similares para comparação ressalta a relevância dos resultados encontrados com base no uso inédito de tais técnicas em análises intramunicipais de gestação na adolescência.

Em conclusão, a identificação de estratos espaciais de alta e baixa prevalência de gravidez na adolescência evidencia sua ocorrência não aleatória no espaço, mas depende de fatores socioeconômicos também correlacionados no espaço.

A associação do fenômeno com fatores socioeconômicos, demonstrou que, ao considerar a dependência espacial, esses apresentam expressiva influência na proporção de gestantes adolescentes em diferentes espaços. Também se verificou associação entre vulnerabilidade individual e estratos de diferentes prevalências da ocorrência do fenômeno, além da existência de disparidades na redução da proporção de mães adolescentes em estratos de diferentes prevalências temporalmente.

A gravidez na adolescência é um fenômeno complexo e envolve múltiplas dimensões da vida humana, relacionadas a contextos de vulnerabilidade sociocultural e econômica, perpassando por questões de desigualdades

sociais, étnico-raciais e de gênero. O seu enfrentamento exige esforços de distintos setores públicos e da sociedade civil, amparados nas diretrizes de proteção integral e consequentemente a proteção da condição física, psíquica e social dos adolescentes, visando garantir seus direitos de cidadãos⁴¹.

Sugere-se que mais estudos que considerem a dependência espacial na análise da gestação em adolescentes sejam elaborados, a fim de entender melhor a sua relação com o espaço no qual as jovens habitam e seus fatores socioeconômicos. Além disso, ao observar que, mesmo em nível intramunicipal, existem divergências na distribuição das mães adolescentes, suas vulnerabilidades individuais e o modo como a proporção diminui em diferentes estratos de prevalência, sugere-se que tais particularidades sejam consideradas na elaboração de políticas públicas para redução do fenômeno, inclusive em nível intramunicipal.

REFERÊNCIAS

- Monteiro DLM, Trajano AJB, Bastos AC. Gravidez e adolescência. Rio de Janeiro: Thieme Revinter; 2009.
- World Health Organization. Adolescent sexual and reproductive health and rights [Internet]. [acessado em 12 ago. 2023]. Disponível em: [https://www.who.int/teams/sexual-and-reproductive-health-and-research-\(srh\)/areas-of-work/adolescent-and-sexual-and-reproductive-health-and-rights](https://www.who.int/teams/sexual-and-reproductive-health-and-research-(srh)/areas-of-work/adolescent-and-sexual-and-reproductive-health-and-rights)
- Nove A, Matthews Z, Neal S, Camacho AV. Maternal mortality in adolescents compared with women of other ages: evidence from 144 countries. *Lancet Glob Health* 2014; 2(3): e155-64. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70179-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70179-7)
- Wong SPW, Twynstra J, Gilliland JA, Cook JL, Seabrook JA. Risk factors and birth outcomes associated with teenage pregnancy: a Canadian sample. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2020; 33(2): 153-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2019.10.006>
- Xavier C, Benoit A, Brown HK. Teenage pregnancy and mental health beyond the postpartum period: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2018; 72(6): 451-7. <https://doi.org/10.1136/jech-2017-209923>
- Indarti J, Al Fattah AN, Dewi Z, Hasani RDK, Mahdi FAN, Surya R. Teenage pregnancy: obstetric and perinatal outcome in a tertiary centre in Indonesia. *Obstet Gynecol Int.* 2020; 2020: 2787602. <https://doi.org/10.1155/2020/2787602>
- Pergialiotis V, Vlachos DEG, Gkioka E, Tsoira K, Papantoniou N, Vlachos GD. Teenage pregnancy antenatal and perinatal morbidity: results from a tertiary centre in Greece. *J Obstet Gynaecol* 2015; 35(6): 595-9. <https://doi.org/10.3109/01443615.2014.991285>
- Liang M, Simelane S, Fillo GF, Chalasani S, Weny K, Canelos PS, et al. The state of adolescent sexual and reproductive health. *J Adolesc Health* 2019; 65(6S): S3-S15. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2019.09.015>
- Monteiro DLM, Monteiro IP, Machado MSC, Bruno ZV, Silveira FA, Rehme MFB, et al. Trends in teenage pregnancy in Brazil in the last 20 years (2000–2019). *Rev Assoc Med Bras* (1992) 2021; 67(5): 759-65. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20210265>
- Molina Cartes R, González Araya E. Teenage pregnancy. *Endocr Dev* 2012; 22: 302-31. <https://doi.org/10.1159/000326706>
- Roza DL, Martinez EZ. Spatial distribution of pregnancy in adolescence and associations with socioeconomic and social responsibility indicators: state of Minas Gerais, Southeast of Brazil. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2015; 37(8): 366-73. <https://doi.org/10.1590/S0100-720320150005420>
- Ferreira RA, Ferriani MGC, Mello DF, Carvalho IP, Cano MA, Oliveira LA. Análise espacial da vulnerabilidade social da gravidez na adolescência. *Cad Saude Publica* 2012; 28(2): 313-23. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000200010>
- Medronho RA. *Epidemiologia*. São Paulo: Editora Atheneu; 2009.
- Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad Saude Publica* 2005; 21(2): 361-78. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000200003>
- Nascimento TLC, Teixeira CSS, Anjos MS, Menezes GMS, Costa MCN, Natividade MS. Fatores associados à variação espacial da gravidez na adolescência no Brasil, 2014: estudo ecológico de agregados espaciais. *Epidemiol Serv Saúde* 2021; 30(1): e201953. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000100003>
- Nogueira MJ, Silva BFA, Barcelos SM, Schall VT. Análise da distribuição espacial da gravidez adolescente no Município de Belo Horizonte – MG. *Rev Bras Epidemiol* 2009; 12(3): 297-312.
- Martinez EZ, Roza DL, Caccia-Bava MCGG, Achcar JA, Dal-Fabbro AL. Gravidez na adolescência e características socioeconômicas dos municípios do Estado de São Paulo, Brasil: análise espacial. *Cad Saude Publica* 2011; 27(5): 855-67. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000500004>
- Martins PCR, Pontes ERJC, Paranhos Filho AC, Ribeiro AA. Gravidez na adolescência: estudo ecológico nas microrregiões de saúde do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil – 2008. *Epidemiol Serv Saúde* 2014; 23(1): 91-100. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000100009>
- Roza DL, Oliveira CMT, Pina MFRP, Mendonça DMMV, Martinez EZ. Spatio-temporal trends in the risk of adolescent pregnancy in Minas Gerais, Brazil, 2000–2015. *Int J Adolesc Med Health*; 2018; 33(1). <https://doi.org/10.1515/ijamh-2018-0027>
- Duarte CM, Nascimento VB, Akerman M. Gravidez na adolescência e exclusão social: análise de disparidades intra-urbanas. *Rev Panam Salud Publica* 2006; 19(4): 236-43.
- Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Foz do Iguaçu [Internet]. [acessado em 9 mar. 2024]. Disponível em: <https://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/410830#idhm-all>
- Allik M, Ramos D, Agranonik M, Pinto Júnior, Ichihara MY, Barreto ML, et al. Developing a small-area deprivation measure for Brazil. University of Glsgow; 2020. <https://doi.org/10.36399/gla.pubs.215898>

23. Google. Meus mapas [Internet]. [acessado em 19 jun 2020]. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps>
24. QGIS. Um sistema de informação geográfica livre e aberto [Internet]. [acessado em 9 maio 2020]. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/
25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Organização do território. Malhas territoriais. Malhas de setores censitários divisões intramunicipais. Censo 2010 [Internet]. [acessado em 19 fev. 2020]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
26. Kulldorff M. SaTScan™ manual do usuário [Internet]. [acessado em 18 set. 2023]. Disponível em: https://www.satscan.org/SaTScan_TM_Manual_do_Usu%C3%A1rio_Portugues.pdf
27. Han J, Zhu L, Kulldorff M, Hostovich S, Stinchcomb DG, Tatalovich Z, et al. Using Gini coefficient to determining optimal cluster reporting sizes for spatial scan statistics. *Int J Health Geogr* 2016; 15(1): 27. <https://doi.org/10.1186/s12942-016-0056-6>
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Resultados da sinopse por setores censitários. Agregados por setores censitários [Internet]. 2011 [acessado em 27 mar. 2020]. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados>
29. Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AMV. Análise espacial de dados geográficos [Internet]. Brasília: EMBRAPA; 2004 [acessado em 27 ago. 2023]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/index.html>
30. Myers RH. Classical and modern regression with applications. 2nd ed. Massachusetts: Duxbury Press; 2000.
31. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing [Internet]. [acessado em 22 ago. 2023]. Disponível em: <https://www.r-project.org/>
32. Tigabu S, Liyew AM, Geremew BM. Modeling spatial determinates of teenage pregnancy in Ethiopia; geographically weighted regression. *BMC Womens Health* 2021; 21(1): 254. <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01400-7>
33. Shoff C, Yang TC. Residence and teenage birth rates: a potential non-stationary process in US counties. *Demogr Res* 2012; 27(14): 377-418. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2012.27.14>
34. Santelli JS, Song X, Garbers S, Sharma V, Viner RM. Global trends in adolescent fertility, 1990–2012, in relation to national wealth, income inequalities, and educational expenditures. *J Adolesc Health* 2017; 60(2): 161-8. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.08.026>
35. Chacham AS, Maia MB, Camargo MB. Autonomia, gênero e gravidez na adolescência: uma análise comparativa da experiência de adolescentes e mulheres jovens provenientes de camadas médias e populares em Belo Horizonte. *Rev Bras Estud Popul* 2012; 29(2): 389-407. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982012000200010>
36. Costa ACM, Oliveira BLCA, Alves MTSSB. Prevalence and factors associated with unplanned pregnancy in a Brazilian capital in the Northeast. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2021; 21(2): 461-71. <https://doi.org/10.1590/1806-93042021000200007>
37. Almeida AHV, Gama SGN, Costa MCO, Viellas EF, Martinelli KG, Leal MC. Economic and racial inequalities in the prenatal care of pregnant teenagers in Brazil, 2011-2012. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2019; 19(1): 43-52. <https://doi.org/10.1590/1806-93042019000100003>
38. Carmo ME, Guizardi FL. O conceito de vulnerabilidade e seus sentidos para as políticas públicas de saúde e assistência social. *Cad Saude Publica* 2018; 34(3): e00101417. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00101417>
39. Assis TSC, Martinelli KG, Gama SGN, Santos Neto ETS. Reincidência de gravidez na adolescência: fatores associados e desfechos maternos e neonatais. *Ciênc Saúde Colet* 2022; 27(8): 3261-71. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022278.00292022>
40. Albuquerque APS, Pitanguí ACR, Rodrigues PMG, Araújo RC. Prevalence of rapid repeat pregnancy and associated factors in adolescents in Caruaru, Pernambuco. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2017; 17(2): 347-54. <https://doi.org/10.1590/1806-93042017000200008>
41. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção em Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the distribution of the proportion of teenage mothers (PTM) in time and space and its relationship with socioeconomic indicators and social vulnerability. **Methods:** An ecological study was carried out with teenage mothers living in 322 census tracts in Foz do Iguaçu (state of Paraná, Brazil) between 2013 and 2019. Spatial clusters of teenage mothers were identified by spatial scanning and grouped into strata with different prevalence. The association between these strata and the individual social vulnerability of the mothers was evaluated using the Pearson's Chi-square test. Linear regression models were adjusted to evaluate the association between PTM and socioeconomic factors by census tract and temporal trend in PTM in different strata. **Results:** We identified five high prevalence clusters in peripheral regions and six with low prevalence in the central region of the municipality. Proportionally, there were more teenage mothers with a worse vulnerability index in the high prevalence stratum than in the low prevalence stratum. Places with worse socioeconomic conditions present higher PTM, a profile that did not change over time. For the increase of one unit in the Brazilian Deprivation Index and proportion of women responsible for the household, the PTM increased, respectively, by 3.8 (95%CI 3.1–4.4) and 0.086% (95%CI 0.03–0.14). There was a reduction in the global PTM in part of the period, which occurred later in the higher prevalence strata, but the proportions were stable again in the last years of study. **Conclusion:** Teenage pregnancy is concentrated in regions with worse socioeconomic conditions and greater maternal vulnerability and its behavior over time occurred differently in these areas.

Keywords: Spatial analysis. Pregnancy in adolescence. Regression analysis. Temporal distribution. Socioeconomic factors.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Fernandes CM: Administração de projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria dos dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Supervisão. Conceição GMS: Análise formal, Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia. Silva ZP: Análise formal, Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia. Nampo FK: Análise formal, Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia. Chiaravalloti Neto F: Administração de projeto, Análise formal, Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Supervisão.

REFONTE DE FINANCIAMENTO: nenhuma.

