ÁREA TEMÁTICA: Econometria aplicada, Economia da saúde, Políticas públicas

Impactos do Fechamento de Maternidades sobre a Mortalidade Infantil no Brasil

Enzo Pestana
Rafael Morrone Barbat Parfitt

RESUMO

Este estudo investiga os efeitos do fechamento de maternidades sobre a mor talidade infantil no Brasil, entre 2008 e 2015. Utilizando uma estratégia quasi experimental baseada em Diferenças-em-Diferenças com múltiplos períodos e ado ção escalonada do tratamento, estimam-se impactos médios e dinâmicos do encer ramento de unidades obstétricas municipais. Os resultados indicam ausência de efeitos estatisticamente significativos sobre a mortalidade infantil, mesmo nas de composições por faixa etária e por causas de óbito. A análise dinâmica confirma a neutralidade média, com intervalos de confiança que incluem o zero em todo o horizonte pós-evento. Os achados sugerem que, em média, os sistemas locais de saúde conseguiram absorver a redistribuição dos partos sem prejuízo mensurável aos desfechos analisados. Ainda assim, a heterogeneidade estrutural entre municípios requer cautela, destacando a necessidade de políticas de regionalização obstétrica que combinem eficiência e equidade.

Palavras-chaves: Mortalidade infantil; fechamento de maternidades; saúde pública; Diferenças-em-Diferenças.

ABSTRACT

This paper investigates the effects of maternity ward closures on infant morta lity in Brazil between 2008 and 2015. Using a quasi-experimental design based on Difference-in-Differences with multiple periods and staggered adoption, we estimate average and dynamic impacts of hospital closures. Results show no statistically sig nificant effects on infant mortality, even across age or cause-specific subgroups. The dynamic analysis supports a null mean impact, suggesting that local health systems, on average, absorbed the redistribution of births without measurable deterioration in outcomes. However, heterogeneity across municipalities calls for caution and high lights the need for obstetric regionalization policies that ensure both efficiency and equity.

Keywords: Infant mortality; maternity ward closures; public health; difference-in differences.

1. Introdução

O fechamento de maternidades é um fenômeno crescente e potencialmente determinante para a saúde infantil, representando um desafio central ao desenho de políticas públicas em países com grande heterogeneidade territorial, como o Brasil (Silva and Lima, 2016). Nas últimas décadas, diferentes governos implementaram estratégias de racionalização hospitalar, que incluem o encerramento de unidades obstétricas de pequeno porte com o argumento de melhorar a eficiência e a qualidade da atenção ao parto. Embora essas medidas possam concentrar recursos e elevar padrões técnicos, também levantam preocupações legítimas quanto ao aumento das distâncias de deslocamento, à sobrecarga de hospitais remanescentes e à perda de autonomia das gestantes na escolha do local do
parto.

A literatura internacional apresenta evidências contrastantes sobre os efeitos dessas políticas. Em países com sistemas de transporte e triagem bem estruturados, como a Noruega, Grytten et al. (2014) e Linde et al. (2024) não identificaram elevação significativa na mortalidade neonatal após o fechamento de maternidades, atribuindo a estabilidade dos indicadores a fluxos eficientes de referência e contrarreferência. Nos Estados Unidos, Fischer et al. (2024) observam que, apesar do aumento nas distâncias percorridas, houve melhora marginal em indicadores neonatais, possivelmente devido ao redirecionamento para hospitais de maior qualidade. Já Lorch et al. (2012), ao analisar o fechamento simultâneo de diversas unidades na Filadélfia, encontraram um aumento temporário da mortalidade neonatal, sugerindo um processo de adaptação institucional. Em regiões rurais americanas, Durrance et al. (2024) documentam heterogeneidade: em áreas moderadamente isoladas os desfechos pioram, enquanto em regiões extremamente remotas melhoram, indicando que o impacto depende do acesso pré-existente aos serviços.

Outros estudos reforçam essa relação entre geografia, acesso e desfechos clínicos. Pilkington et al. (2008) e Huotari et al. (2020) mostram que o aumento da distância até a maternidade está associado ao crescimento de partos ocorridos antes da chegada ao hospital (*born before arrival*). Revisões sistemáticas como Malouf and Henderson (2020) confirmam essa tendência e destacam que, mesmo quando não há aumento da mortalidade, podem surgir efeitos colaterais como sobrecarga de hospitais receptores e desigualdade territorial de acesso (Pilkington et al., 2008; Avdic and Gartell, 2018).

No contexto brasileiro, o desafio é ainda mais complexo. Kale et al. (2018) evidenciam que a maioria dos óbitos perinatais decorre de causas evitáveis, frequentemente associadas a

falhas no acesso e na continuidade do cuidado. Assim, o fechamento de maternidades, se não acompanhado por planejamento adequado, pode agravar vulnerabilidades já existentes, sobretudo em regiões com infraestrutura precária e transporte deficiente. Experiências internacionais, como o relatório *Closing the Gap* (Altman et al., 2009), também alertam para o risco de exclusão geográfica e cultural quando a centralização hospitalar ignora especificidades locais.

Apesar da extensa literatura sobre reorganização hospitalar, são escassos os estudos que avaliam de forma causal e temporalmente detalhada o impacto direto do fechamento de maternidades sobre a mortalidade infantil. A maioria concentra-se em desfechos intermediários, aplica modelos de Diferenças-em-Diferenças (DiD) com poucos períodos ou desconsidera possíveis efeitos dinâmicos e heterogêneos. Este estudo busca preencher essa lacuna ao estimar o efeito causal do fechamento da última maternidade ativa em cada município brasileiro entre 2008 e 2015, utilizando dados mensais em painel e o estimador de Diferenças-em-Diferenças para múltiplos períodos com adoção escalonada proposto por Callaway and Sant'Anna (2021).

A metodologia adotada permite capturar tanto efeitos médios quanto dinâmicos ($ATT(g,t)$), além de testar a validade das hipóteses de tendências paralelas e ausência de antecipação. A partir da integração de dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), analisamos se o encerramento dessas unidades afetou a mortalidade infantil total, bem como suas decomposições por faixa etária e causas específicas de óbito. Ao fornecer estimativas causais robustas e de alta granularidade, este trabalho contribui para o debate sobre regionalização obstétrica e oferece evidências empíricas relevantes para o aprimoramento das políticas de saúde pública no Brasil.

2. Referencial Teórico

A literatura internacional sobre centralização hospitalar e fechamento de maternidades indica que os efeitos sobre mortalidade infantil dependem fortemente da infraestrutura e da logística local. Grytten et al. (2014) e Linde et al. (2024) mostram que, em sistemas bem organizados, não se observam aumentos de mortalidade neonatal após o fechamento de pequenas maternidades. Fischer, Royer e White (2024) encontram até leve melhora nos EUA, possivelmente por redirecionamento de partos para hospitais de maior qualidade. Em contrapartida, Lorch et al. (2012) registram elevação temporária da mortalidade neonatal na

Filadélfia, e Durrance et al. (2024) revelam heterogeneidade em áreas rurais: piora moderada em regiões parcialmente isoladas e melhora em locais extremamente remotos. Outros trabalhos, como Huotari et al. (2020) e Pilkington et al. (2008), alertam para o aumento do tempo de deslocamento e sobrecarga de hospitais receptores. No Brasil, Kale et al. (2018) destacam que boa parte dos óbitos perinatais decorre de causas evitáveis, agravadas por falhas de acesso e encaminhamento. O presente estudo, portanto, dialoga com essa literatura ao investigar de forma causal se os fechamentos impactaram a mortalidade infantil, oferecendo evidências **inéditas no contexto do SUS.**

3. Metodologia

3.1. Dados

Este estudo utiliza dados mensais em nível municipal entre 2008 e 2015, construídos a partir da integração de três bases administrativas do Sistema Único de Saúde (SUS): o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). A unidade de observação é município-mês. O período foi escolhido para garantir comparabilidade dos registros e evitar interferências de choques institucionais mais recentes (por exemplo, a pandemia de COVID-19 a partir de 2020, que distorce séries de mortalidade e internações).

Foram incluídos todos os nascimentos e óbitos infantis (óbitos de menores de 1 ano de idade) registrados no SIM e no SINASC, posteriormente agregados por município e por mês de ocorrência. As informações do CNES foram utilizadas para identificar a presença de maternidades ativas e, consequentemente, detectar o mês em que ocorreu o fechamento da última maternidade do município, definido aqui como o tratamento.

Com base nessas fontes, foram construídos os indicadores de mortalidade infantil por mil nascidos vivos. A taxa total de mortalidade infantil considera todos os óbitos abaixo de 1 ano. Também foram construídas decomposições por momento do óbito: neonatal precoce (0–6 dias), neonatal tardio (7–27 dias) e pós-neonatal (28–364 dias). Adicionalmente, classificaram-se as causas de óbito segundo a CID-10 em categorias como respiratórias, circulatórias, externas e neoplasias. Esses desfechos permitem avaliar não apenas o efeito agregado sobre mortalidade infantil, mas também possíveis mecanismos clínicos associados ao acesso oportuno ao parto, à estabilização neonatal e ao cuidado precoce.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis principais de entrada.

Tabela 1: Estatísticas descritivas – número de eventos por município/mês

Variável	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Óbitos infantis totais	0,97	0	0	222
Neonatal precoce	0,01	0	0	5
Neonatal tardio	0,02	0	0	8
Pós-neonatal	0,93	0	0	215
Causas externas	0,01	0	0	9
Respiratórias	0,06	0	0	26
Circulatórias	0,02	0	0	7
Neoplasias	0,0005	0	0	1
Nascimentos	77,88	17	1	18487
Fechamentos hospitalares	0,0032	0	0	33

Fonte: Elaboração própria.

Com base nas informações de nascimentos e óbitos, foram construídos os seguintes índices de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos), apresentados na Tabela 2:

Tabela 2: Estatísticas descritivas – índices de mortalidade (por mil nascidos vivos)

Índice	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Mortalidade infantil total	40,30	0,00	0,00	1000,00
Neonatal precoce	0,74	0,00	0,00	1000,00
Neonatal tardia	1,06	0,00	0,00	1000,00
Pós-neonatal	38,50	0,00	0,00	1000,00
Causas externas	0,36	0,00	0,00	1000,00
Respiratórias	2,55	0,00	0,00	1000,00
Circulatórias	0,80	0,00	0,00	1000,00

Neoplasias	0,03	0,00	0,00	1000,00

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 2 apresenta os índices de mortalidade infantil por mil nascidos vivos, calculados a partir das informações de nascimentos e óbitos municipais. Nota-se que a mortalidade infantil total apresenta média de 40,3 óbitos por mil nascidos vivos, valor consistente com as estimativas nacionais para o período analisado. A maior parte desses óbitos ocorre na fase pós-neonatal, cuja média (38,5) é significativamente superior às médias das fases neonatal precoce (0,74) e neonatal tardia (1,06), indicando que a maioria dos eventos fatais ocorre após os primeiros 28 dias de vida.

Entre as causas específicas, as respiratórias e circulatórias se destacam como as mais frequentes, embora ainda representem proporções muito pequenas do total. A mediana nula em todos os indicadores evidencia novamente a forte concentração de eventos em poucos municípios e a ausência de óbitos na maioria dos meses observados, o que justifica o uso de uma abordagem econométrica sensível à esparsidade dos dados. Esses resultados descritivos reforçam o caráter raro e disperso dos eventos de mortalidade infantil no nível municipal, bem como a necessidade de métodos robustos para capturar seus efeitos causais associados ao fechamento de maternidades.

Para garantir validade empírica dos indicadores, implementamos uma etapa de limpeza. Observações com valores extremos claramente incompatíveis com a realidade municipal mensal — tipicamente taxas acima do percentil 99, que ocorrem quando há pouquíssimos nascimentos reportados e múltiplos óbitos no mesmo mês — foram removidas. Esses casos refletem situações como sub-registro de nascidos vivos, registro do óbito em município diferente daquele onde a criança residia ou erros administrativos de digitação, que inflariam artificialmente a taxa (chegando, em alguns casos, a valores superiores a 1000 óbitos por mil nascidos vivos).

Além disso, observações mensais em que o número de nascidos vivos era igual a zero foram excluídas, pois nesses casos não é possível calcular a taxa de mortalidade infantil (o denominador é indefinido). Valores ausentes em contagens de nascimento e óbito foram tratados como zero, o que é coerente com a natureza dessas bases: a ausência de registro corresponde, em princípio, à ausência do evento naquele município e naquele mês.

Um último ajuste importante foi a remoção de municípios que sofreram múltiplos fechamentos de maternidade ao longo do período. A nossa definição de tratamento pressupõe

que cada município passa por um único "choque" de fechamento (a perda da última maternidade ainda ativa). Municípios tratados mais de uma vez violariam essa suposição e complicariam a interpretação causal. Por fim, excluímos também os municípios cuja data de fechamento coincidiu exatamente com o primeiro mês observado na amostra, já que, para esses casos, não existe janela pré-tratamento mensurável.

3.2. Estratégia Empírica

Para identificar o efeito causal do fechamento de maternidades sobre a mortalidade infantil, empregamos um estimador de Diferenças-em-Diferenças (DiD) com múltiplos períodos e adoção escalonada, conforme Callaway and Sant'Anna (2021). A lógica central é comparar a evolução da mortalidade infantil em municípios que perderam sua última maternidade (tratados) com a evolução observada em municípios que ainda não haviam sofrido fechamento naquele mesmo momento ou que nunca sofreram fechamento durante todo o período analisado.

Formalmente, cada município que sofre o fechamento de sua última maternidade em um determinado mês g é atribuído a uma "coorte de tratamento" g. A partir desse mês, considera-se que o município está permanentemente tratado. Para cada período $t \geq g$, definimos $ATT(g,t)$ como o efeito médio do tratamento sobre os municípios cuja primeira exposição ao fechamento ocorreu em g. Em termos de resultado de interesse $Y_{i,t}$ (por exemplo, taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos), podemos escrever:

$$ATT(g,t) = \mathbb{E}\left[Y_{i,t}(g) - Y_{i,t}(0) \,\middle|\, G_i = g\right],$$

onde $Y_{i,t}(g)$ é o desfecho que o município i apresentaria no tempo t tendo sido tratado a partir de g, $Y_{i,t}(0)$ é o desfecho que teria caso nunca fosse tratado, e $G_i = g$ indica que o município i pertence à coorte de tratamento g.

Intuitivamente, $ATT(g,t)$ mede quanto a mortalidade infantil muda, em média, após o fechamento, em relação ao contrafactual de "nenhum fechamento", mantendo fixa a coorte de municípios que fechou naquele período específico. Esse estimador é construído a partir da comparação entre (i) municípios já tratados em t e (ii) um grupo de controle formado por municípios que ainda não trataram em t (ou que jamais trataram no horizonte 2008–2015). Essa abordagem evita o viés dos modelos tradicionais de efeitos fixos com dois termos (TWFE), que podem misturar tratamentos ocorridos em momentos diferentes e gerar pesos problemáticos quando o efeito do tratamento é heterogêneo ao longo do tempo.

Além da estimativa dos efeitos médios, utilizamos uma análise dinâmica do tipo *event study*. Definimos $k = t - g$ como o tempo relativo desde o fechamento: $k < 0$ representa períodos pré-tratamento, $k = 0$ é o mês do fechamento e $k > 0$ são períodos pós-tratamento. Ao agregar os $ATT(g,t)$ por valores comuns de k (por exemplo, $k =$
$-12,-6,0,+6,+12,...$), obtemos uma trajetória média do efeito ao longo do tempo. Essa trajetória cumpre dois papéis cruciais: (i) nos períodos $k < 0$, ela funciona como teste de plausibilidade de tendências paralelas e de ausência de antecipação — esperamos ver coeficientes próximos de zero antes do fechamento; (ii) nos períodos $k \geq 0$, ela revela como (e se) o impacto do fechamento evolui, persiste ou se dissipa nos meses e anos
seguintes.

Por construção, essa abordagem também permite desagregar os efeitos por tipo de mortalidade (neonatal precoce, tardia, pós-neonatal) ou por causa específica do óbito (respiratória, circulatória, externa etc.). Isso ajuda a mapear possíveis mecanismos: por exemplo, um aumento na mortalidade neonatal precoce logo após o fechamento poderia sinalizar falhas de estabilização imediata do recém-nascido; já mudanças apenas em causas externas seriam pouco compatíveis com o mecanismo "acesso ao parto" e mais ligadas a outras dinâmicas sociais.

Em todas as estimações, utilizamos os municípios que nunca fecharam maternidade no período 2008–2015 como principal grupo de comparação. Esses municípios funcionam como contrafactual estável ao longo do painel, reduzindo o risco de "contaminação" em que uma unidade usada como controle em t se torna tratada logo depois e, portanto, já estaria em transição para uma nova estrutura de oferta hospitalar.

3.3. Limitações

Embora a estratégia empírica seja adequada para contextos de adoção escalonada de políticas, algumas limitações precisam ser reconhecidas.

Primeiro, existe um problema estatístico clássico em dados municipais mensais: em muitos municípios pequenos, há pouquíssimos nascimentos em certos meses (às vezes um ou dois). Isso faz com que a taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos seja extremamente volátil, pois um único óbito em um mês com poucos nascimentos produz um salto artificial enorme. Essa variância alta amplia os erros-padrão e reduz a precisão das estimativas. Nós

mitigamos isso removendo outliers extremos (acima do percentil 99) e excluindo meses sem nascidos vivos, mas alguma imprecisão residual é inevitável.

Segundo, a identificação causal depende de duas hipóteses centrais típicas de Diferenças-em-Diferenças: (i) ausência de efeitos antecipatórios e (ii) tendências paralelas. A ausência de antecipação implica que o simples anúncio ou expectativa de fechamento não altere comportamentos (por exemplo, gestantes decidindo migrar para outro município antes da data oficial do fechamento). A hipótese de tendências paralelas exige que, na ausência de fechamento, a trajetória da mortalidade infantil nos municípios que eventualmente fecham seria semelhante à trajetória observada nos municípios de controle. Embora possamos inspecionar visualmente os coeficientes pré-tratamento no *event study* para verificar se eles ficam próximos de zero, essa hipótese nunca é completamente testável.

Terceiro, há um desbalanceamento amostral: relativamente poucos municípios sofrem fechamento da última maternidade no período analisado, enquanto a maior parte da amostra permanece sem tratamento. Isso gera dois efeitos simultâneos. De um lado, é bom ter muitos controles. De outro, como o número de tratados em cada coorte g pode ser pequeno, os $ATT(g,t)$ para certos valores de t (especialmente bem depois do fechamento) ficam estimados com alta incerteza. Isso explica por que, mesmo quando os coeficientes médios sugerem redução modesta da mortalidade após o fechamento, os intervalos de confiança continuam abrangendo o zero.

Por fim, nossa definição de tratamento considera apenas o fechamento da última maternidade ativa do município. Isso capta um choque institucional grande — a perda total da capacidade obstétrica local —, mas ignora reduções parciais de oferta (por exemplo, diminuição de plantões, restrição de leitos) que podem ter efeitos relevantes, porém mais graduais. Portanto, os resultados devem ser interpretados como o efeito do fechamento completo da capacidade obstétrica municipal, e não necessariamente como o efeito de qualquer redução marginal de serviço.

Em conjunto, essas limitações não invalidam a interpretação causal, mas indicam que os resultados devem ser lidos com cautela, sobretudo em termos de heterogeneidade regional e precisão estatística.

4. Resultados

As estimativas obtidas pelo método de Callaway and Sant'Anna (2021) indicam que, em média, o fechamento da última maternidade de um município não produziu mudanças estatisticamente significativas na mortalidade infantil (óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos) no período 2008–2015. O efeito médio agregado estimado (*ATT* simples) foi de −1,77 com erro-padrão agrupado de 1,46, resultando em intervalo de confiança de 95% entre [−4,63;1,09]. Como a banda inclui o zero, rejeita-se a hipótese de impacto médio distinto de zero. Em termos relativos, essa estimativa representa uma redução de aproximadamente 4,4% sobre a média pré-tratamento (40,3 óbitos por mil nascidos vivos), mas sem significância estatística suficiente para afirmar causalidade.

A decomposição por componentes da mortalidade reforça esse quadro de neutralidade. Para os óbitos neonatais precoces, o efeito estimado foi praticamente nulo (0,02; *EP* = 0,07); para a fase neonatal tardia, −0,40 (*EP* = 0,76); e para o período pósneonatal, −1,40 (*EP* = 1,47). Nenhum desses coeficientes possui intervalo de confiança que exclua o zero. O mesmo padrão aparece nas decomposições por causa específica: respiratórias (−0,64; *EP* = 0,40), circulatórias (−0,53; *EP* = 0,73), externas (−0,10; *EP* = 0,16) e neoplasias (−0,24; *EP* = 0,37). Em suma, o fechamento da última maternidade municipal não produziu efeitos detectáveis nem na mortalidade total, nem em subgrupos específicos de causas de óbito ou faixas etárias.

Tabela 3: Efeito médio agregado (ATT simples) do fechamento de maternidades sobre diferentes tipos de mortalidade infantil

Variável de Interesse	Estimativa	Erro-padrão	I.C. (95%)
Mortalidade infantil total	-1,7707	1,4581	[-4,6285 ; 1,0872]
Mortalidade neonatal precoce	0,0236	0,0703	[-0,1141 ; 0,1614]
Mortalidade neonatal tardia	-0,3954	0,7570	[-1,8791 ; 1,0884]
Mortalidade pós-neonatal	-1,3990	1,4653	[-4,2708 ; 1,4729]
Mortalidade neonatal total	-0,3717	0,7717	[-1,8843 ; 1,1409]
Mortalidade infantil por neoplasias	-0,2422	0,3710	[-0,9694 ; 0,4849]

Fonte: Elaboração própria.

A análise dinâmica, representada no gráfico de *event study*, fornece um teste mais detalhado de validade do modelo. Nos 36 meses que antecedem o fechamento ($k < 0$), os coeficientes estimados flutuam em torno de zero, e seus intervalos de confiança incluem o zero em todos os casos. Essa evidência sustenta a plausibilidade da hipótese de tendências paralelas e confirma a inexistência de efeitos antecipatórios relevantes. Após o evento ($k \geq 0$), observa-se um padrão de coeficientes predominantemente negativos, porém pequenos e estatisticamente imprecisos. Por exemplo, cerca de 20 meses após o fechamento ($k = 20$), o efeito estimado é $-3{,}21$ ($EP = 1{,}82$; $IC_{95} = [-6{,}78; 0{,}37]$). A trajetória indica que, se algum impacto existe, ele é de baixa magnitude e tende a se dissipar rapidamente, possivelmente refletindo adaptação institucional e absorção eficiente da demanda obstétrica por municípios vizinhos.

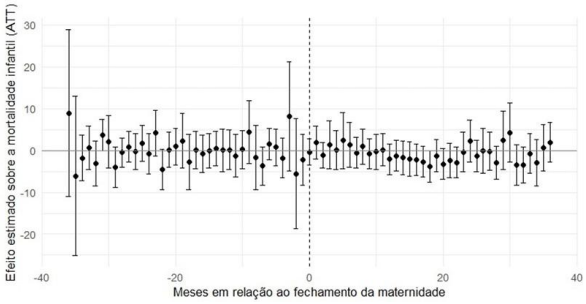


Figura 1: Estudo de evento: impacto do fechamento de maternidades na mortalidade infantil

Esses resultados são compatíveis com a literatura internacional que documenta efeitos nulos ou levemente positivos em contextos com infraestrutura adequada de transporte e rede hospitalar regionalizada (Grytten et al., 2014; Fischer et al., 2024; Linde et al., 2024). No caso brasileiro, a ausência de impacto médio agregado pode refletir a capacidade de parte do sistema de saúde de reorganizar fluxos de atendimento após o fechamento, mesmo diante de desigualdades territoriais. Contudo, é importante destacar que o efeito médio neutro não implica ausência de riscos locais. A elevada heterogeneidade entre municípios — quanto à densidade hospitalar, cobertura de transporte e vulnerabilidade socioeconômica — sugere que alguns sistemas regionais podem ter sido mais resilientes que outros.

Portanto, embora os resultados não indiquem aumento da mortalidade infantil após os fechamentos, eles apontam para um equilíbrio delicado: o sistema de saúde brasileiro parece ter absorvido, em média, a redistribuição dos partos, mas essa estabilidade provavelmente mascara desigualdades subjacentes. Estudos futuros com microdados georreferenciados e variáveis de

infraestrutura podem explorar essa heterogeneidade e identificar quais condições locais favorecem a resiliência diante da perda de maternidades.

5. Discussão

Os resultados apresentados sugerem que, em média, o fechamento da última maternidade de um município não provocou mudanças estatisticamente significativas na mortalidade infantil entre 2008 e 2015. A ausência de efeito médio detectável, contudo, não deve ser interpretada como ausência de impacto em todos os contextos. Esse resultado agregado reflete a média de realidades municipais muito distintas, que variam em infraestrutura hospitalar, capacidade de transporte e vulnerabilidade socioeconômica. Assim, é possível que a neutralidade observada decorra da compensação entre efeitos positivos em áreas mais estruturadas e efeitos negativos em regiões carentes de recursos e acesso.

Em linhas gerais, os achados alinham-se à literatura internacional que documenta a resiliência de sistemas de saúde com redes de referência bem organizadas. Estudos como os de Grytten et al. (2014) e Linde et al. (2024) mostram que, quando há coordenação efetiva entre unidades e protocolos de transporte bem definidos, o fechamento de pequenas maternidades não gera aumento da mortalidade neonatal. Da mesma forma, Fischer et al. (2024) encontram nos Estados Unidos indícios de leve melhora de desfechos neonatais, atribuída à concentração de partos em hospitais de maior qualidade. Esses casos ilustram que a centralização hospitalar pode ser benéfica quando acompanhada de planejamento logístico, integração entre níveis de atenção e disponibilidade de infraestrutura adequada.

Por outro lado, experiências em contextos menos estruturados — como a Filadélfia analisada por Lorch et al. (2012) ou regiões rurais dos Estados Unidos estudadas por Durrance et al. (2024) — mostram que a redução da oferta obstétrica pode gerar efeitos adversos temporários, sobretudo durante o período de adaptação do sistema. No Brasil, onde há forte heterogeneidade regional e grandes vazios assistenciais, o risco de efeitos localizados é maior. Municípios pequenos e isolados, dependentes de estradas precárias e sem serviços de transporte sanitário, podem enfrentar aumento da mortalidade neonatal por causas evitáveis, mesmo que o efeito médio nacional seja nulo.

Outro aspecto relevante é o papel da sobrecarga dos hospitais receptores. Estudos europeus, como Pilkington et al. (2008) e Avdic and Gartell (2018), destacam que o fechamento de unidades pequenas pode gerar pressão sobre centros regionais, afetando a qualidade do

cuidado e aumentando o tempo de espera. Embora as estimativas médias do presente trabalho não indiquem deterioração nos indicadores de mortalidade, isso não exclui a possibilidade de efeitos institucionais de médio prazo — como saturação de leitos, desgaste de equipes ou piora na experiência das gestantes — que não se refletem imediatamente nas estatísticas de óbito.

Dessa forma, os resultados devem ser entendidos como uma evidência de que o sistema de saúde brasileiro, em média, conseguiu absorver a redistribuição dos partos após o fechamento de maternidades, mas também como um alerta sobre a necessidade de políticas de regionalização mais sensíveis às desigualdades territoriais. A centralização obstétrica pode promover eficiência e padronização de protocolos, mas somente se for acompanhada por estratégias de compensação: ampliação do transporte sanitário, regulação ativa de leitos, capacitação das unidades receptoras e manutenção de fluxos estáveis de encaminhamento.

Por fim, é importante reconhecer que a neutralidade média identificada não encerra o debate sobre os efeitos de longo prazo dessas políticas. Mudanças estruturais na oferta de serviços de saúde tendem a produzir impactos graduais, que podem se manifestar anos após o evento inicial. Investigações futuras, com horizonte temporal ampliado e dados georreferenciados sobre acesso, tempo de deslocamento e qualidade do cuidado, são essenciais para compreender se a aparente estabilidade observada no curto prazo se mantém no longo prazo ou esconde desigualdades persistentes entre regiões.

Em síntese, os resultados deste estudo sugerem que o fechamento de maternidades não aumentou a mortalidade infantil de forma generalizada, mas reforçam que políticas de regionalização devem ser guiadas não apenas por critérios de eficiência econômica, e sim por princípios de equidade, planejamento territorial e capacidade real de resposta dos sistemas locais de saúde.

6. Considerações Finais

Este estudo investigou os efeitos do fechamento de maternidades sobre a mortalidade infantil no Brasil, no período de 2008 a 2015, utilizando uma estratégia de Diferenças-em-Diferenças com múltiplos períodos e adoção escalonada, conforme Callaway and Sant'Anna (2021). A análise combinou dados mensais de todos os municípios brasileiros provenientes dos sistemas SIM, SINASC e CNES, permitindo estimar efeitos médios e dinâmicos do fechamento da última maternidade ativa em cada localidade. O objetivo central foi avaliar se a perda total

da capacidade obstétrica municipal afetou os indicadores de mortalidade infantil e suas decomposições por faixa etária e causas de óbito.

Os resultados mostram que, em média, o encerramento de maternidades não gerou efeitos estatisticamente significativos sobre a mortalidade infantil, nem de forma agregada, nem nas subcategorias analisadas. A análise dinâmica reforça essa neutralidade, com coeficientes imprecisos e intervalos de confiança que incluem o zero em todo o horizonte pós-tratamento. Esses achados sugerem que os sistemas locais de saúde, em geral, foram capazes de absorver a redistribuição dos partos para unidades de referência sem aumento mensurável da mortalidade. No entanto, essa neutralidade média deve ser interpretada com cautela, pois pode mascarar efeitos adversos em municípios pequenos, isolados ou com infraestrutura deficiente.

Do ponto de vista de política pública, os resultados indicam que a regionalização da atenção obstétrica pode ser viável quando acompanhada de mecanismos efetivos de coordenação, transporte e suporte hospitalar. O simples fechamento de unidades, sem estrutura compensatória adequada, pode gerar riscos de exclusão geográfica e sobrecarga dos hospitais receptores, especialmente em regiões vulneráveis. Assim, a eficiência institucional deve ser perseguida sem negligenciar a equidade territorial, garantindo que a centralização dos serviços ocorra de forma planejada, com monitoramento contínuo dos indicadores de acesso e desfecho neonatal.

Em termos de agenda futura, recomenda-se o aprofundamento da análise em duas frentes. A primeira envolve a incorporação de variáveis de qualidade do cuidado e de tempo de deslocamento, que permitam captar mais precisamente os mecanismos intermediários entre fechamento e mortalidade. A segunda é o acompanhamento de longo prazo, avaliando se a neutralidade observada no curto prazo se sustenta após anos de reestruturação hospitalar. Tais extensões podem contribuir para um desenho mais preciso de políticas de regionalização obstétrica, equilibrando eficiência, segurança e equidade no acesso ao parto no Brasil.

Em síntese, o trabalho evidencia que a racionalização hospitalar, quando bem coordenada, não implica necessariamente em piores resultados de saúde, mas reforça que a resiliência média do sistema nacional não elimina a necessidade de planejamento cuidadoso e atenção às desigualdades regionais. O desafio futuro é transformar essa resiliência em equidade efetiva.

Referências

Altman, D., Richardson, T., and West, E. (2009). *Closing the Gap: Reducing Health Inequalities through Regionalization of Care*. World Health Organization, Geneva.

Avdic, D. and Gartell, M. (2018). Closing hospitals improves health outcomes? evidence from sweden. *Journal of Health Economics*, 58:87–102.

Callaway, B. and Sant'Anna, P. H. C. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, 225(2):200–230.

Durrance, C., Pilkington, H., and Altonji, M. (2024). Rural hospital closures and access to maternity care in the united states. *Journal of Health Economics*, 93:102821.

Fischer, T., Royer, H., and White, C. (2024). Hospital closures and birth outcomes in the united states. *American Economic Journal: Applied Economics*, 16(2):89–125.

Grytten, J., Monkerud, L., and Skau, I. (2014). Closing maternity units: Does it affect infant mortality? *Scandinavian Journal of Public Health*, 42(9):889–895.

Huotari, P., Heino, A., and Gissler, M. (2020). The impact of maternity unit closures on birth outcomes in finland. *Scandinavian Journal of Public Health*, 48(8):880–888.

Kale, P. L., Fonseca, S. C., Silva, K. S., Rocha, P. M., and Heringer, A. L. (2018). Determinantes da mortalidade perinatal no brasil: Análise com base em causas evitáveis. *Cadernos de Saúde Pública*, 34(8):e00154517.

Linde, S., Skau, I., Huitfeldt, I., and Monkerud, L. (2024). Centralization of obstetric care and neonatal outcomes in norway. *Health Policy*, 128(3):234–243.

Lorch, S. A., Srinivas, S., Escobar, G., and Small, D. S. (2012). The impact of obstetric unit closures on maternal and infant outcomes. *Health Services Research*, 47(3):1279– 1300.

Malouf, R. and Henderson, J. (2020). Effects of maternity unit closures on perinatal outcomes: A systematic review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20(1):463.

Pilkington, H., Sloan, K., and Hepburn, M. (2008). Transport time and perinatal mortality: Evidence from the uk. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 137(1):22–28.

Silva, L. M. and Lima, R. C. (2016). Regionalização da atenção obstétrica no brasil: Desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 16(4):397–406.