

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Qualificação da atenção primária e internações sensíveis em Campinas: série temporal controlada (2013-2024)

Guilherme Coelho, Giovana Miho Kawamoto, Igor de Lima Peixoto Rocha, Danielle Satie
Kassada

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.14764>

Submetido em: 2026-01-05

Postado em: 2026-01-06 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Qualificação da atenção primária e internações sensíveis em Campinas: série temporal controlada (2013-2024)

Primary care qualification and sensitive hospitalizations in Campinas: controlled time series (2013-2024)

Cualificación de la atención primaria e internaciones sensibles en Campinas: serie temporal controlada (2013-2024)

Giovana Miho Kawamoto¹, Igor de Lima Peixoto Rocha², Guilherme Coelho¹, Danielle Satie Kassada²

¹ Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (FCM/UNICAMP), Campinas, SP, Brasil

² Faculdade de Enfermagem, Universidade Estadual de Campinas (FEnf/UNICAMP), Campinas, SP, Brasil

ORCID

Giovana Miho Kawamoto: <https://orcid.org/0009-0007-9905-4912>

Igor de Lima Peixoto Rocha: <https://orcid.org/0009-0007-7603-138X>

Guilherme Coelho: <https://orcid.org/0000-0003-3045-4057>

Danielle Satie Kassada: <https://orcid.org/0000-0002-6960-6444>

Contribuição de autoria

Giovana Miho Kawamoto: Conceituação; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Administração do projeto; Redação – rascunho original; Redação – revisão e edição.

Igor de Lima Peixoto Rocha: Curadoria de dados; Investigação; Redação – revisão e edição.

Guilherme Coelho: Curadoria de dados; Análise formal; Metodologia; Software; Validação; Visualização; Redação – rascunho original; Redação – revisão e edição.

Danielle Satie Kassada: Conceituação; Supervisão; Redação – revisão e edição.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Financiamento

Este estudo não recebeu financiamento específico.

Disponibilidade de dados

Os dados e scripts de análise utilizados neste estudo estão disponíveis no Repositório de Dados de Pesquisa da UNICAMP (REDU), sob o DOI:

<https://doi.org/10.25824/redu/YEQUW3>

Aspectos éticos

Por utilizar exclusivamente dados secundários, agregados e de acesso público, o estudo está dispensado de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução CNS nº 510/2016.

RESUMO

Este estudo avaliou o efeito da implementação de um programa municipal de residência em Medicina de Família e Comunidade sobre as internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP). Trata-se de um estudo quase experimental que utiliza séries temporais controladas e dados secundários de hospitalizações no período analisado. Os resultados indicaram redução significativa das taxas de ICSAP após a implementação do programa, com maior impacto em condições crônicas sensíveis à APS. Os achados sugerem que políticas locais de formação em Medicina de Família e Comunidade podem contribuir para o fortalecimento da atenção primária e para a redução de internações evitáveis no Sistema Único de Saúde, especialmente quando sustentadas ao longo do tempo. O estudo reforça a importância da formação profissional como componente estratégico das políticas públicas de saúde.

Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde; Hospitalização; Medicina de Família e Comunidade; Residência Médica; Política de Saúde.

ABSTRACT

Primary care qualification and sensitive hospitalizations in Campinas: controlled time series (2013-2024)

This study evaluated the effect of implementing a municipal residency program in Family and Community Medicine on hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions (ACSC). A quasi-experimental study design was adopted, employing a controlled time-series analysis of secondary hospitalization data over the study period. The results demonstrated a significant reduction in ACSC rates following the implementation of the program, with a greater impact on chronic conditions amenable to primary health care. These findings suggest that local policies focused on training Family and Community physicians can help strengthen primary health care and reduce avoidable hospitalizations within the Brazilian Unified Health System, particularly when sustained over time. The study highlights the importance of professional training as a strategic component of public health policies.

Keywords: Primary Health Care; Hospitalization; Family Practice; Internship and Residency; Health Policy.

RESUMEN

Cualificación de la atención primaria e internaciones sensibles en Campinas: serie temporal controlada (2013-2024)

Este estudio evaluó el efecto de la implementación de un programa municipal de residencia en Medicina de Familia y Comunidad sobre las hospitalizaciones por condiciones sensibles a la atención primaria (CSAP). Se trata de un estudio cuasiexperimental que utilizó series temporales controladas y datos secundarios de hospitalizaciones durante el período analizado. Los resultados indicaron una reducción significativa de las tasas de CSAP tras la implementación del programa, con un mayor impacto en las condiciones crónicas sensibles a la atención primaria. Los hallazgos sugieren que las políticas locales de formación en Medicina de Familia y Comunidad pueden contribuir al fortalecimiento de la atención primaria y a la reducción de hospitalizaciones evitables en el Sistema Único de Salud, especialmente cuando se mantienen a lo largo del tiempo. El estudio refuerza la importancia de la formación profesional como componente estratégico de las políticas públicas de salud.

Palabras clave: Atención Primaria de Salud; Hospitalización; Medicina Familiar y Comunitaria; Internado y Residencia; Política de Salud.

Introdução

As internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP) constituem um conjunto de diagnósticos para os quais uma atenção primária à saúde (APS) acessível, resolutiva e longitudinal é capaz de prevenir descompensações clínicas e reduzir hospitalizações evitáveis.¹ Por essa razão, as ICSAP têm sido amplamente utilizadas como indicador indireto de desempenho, qualidade e efetividade da APS, estando sua validade bem estabelecida na literatura nacional e internacional.^{2,3}

No Brasil, a consolidação da Estratégia Saúde da Família (ESF), iniciada em 1994, representou uma transformação estrutural da APS, ao introduzir a territorialização do cuidado, a atuação em equipes multiprofissionais e o fortalecimento da coordenação do cuidado. Ao longo das últimas décadas, a expansão da ESF esteve associada à redução da mortalidade infantil, à melhoria dos desfechos populacionais e à queda progressiva das taxas de ICSAP, sobretudo em municípios com maior cobertura, continuidade do cuidado e estabilidade das equipes.⁴⁻⁷ Entretanto, a sustentabilidade desses resultados mostrou-se fortemente condicionada à capacidade dos municípios de prover, fixar e qualificar profissionais médicos, especialmente em territórios mais vulneráveis.⁸

Desde sua implementação, a ESF enfrenta desafios estruturais relacionados à escassez e à distribuição inadequada de médicos, o que motivou a formulação de diversos programas federais de provimento profissional.⁹ Nesse contexto, foi lançado, em 2013, o Programa Mais Médicos (PMM), progressivamente implementado em diversos municípios brasileiros, inclusive em Campinas (SP), que aderiu ao programa com adaptações locais. Apesar de sua relevância, grande parte das avaliações desses programas concentrou-se na ampliação quantitativa da força de trabalho médica, permanecendo menos explorado o papel específico

da qualificação profissional e da formação especializada em Medicina de Família e Comunidade (MFC) como determinantes dos desfechos observados.¹⁰

Evidências recentes indicam que a formação em MFC está associada a melhores resultados na APS. Estudos demonstram que pacientes acompanhados por médicos especialistas em MFC apresentam menores taxas de ICSAP do que aqueles atendidos por médicos sem essa formação, reforçando a relevância da especialização para a resolutividade da APS.¹¹ A literatura nacional contemporânea corrobora esses achados. Em estudo longitudinal ecológico conduzido em Belo Horizonte, observou-se que maior proporção de médicos com residência em MFC esteve associada à redução significativa das taxas de ICSAP, inclusive durante o período da pandemia de COVID-19, com efeito particularmente expressivo em condições crônicas, como o diabetes mellitus.¹¹ Esses resultados sugerem que os benefícios da APS não decorrem apenas da presença médica, mas também da atuação de profissionais com formação orientada pelos atributos centrais da atenção primária, especialmente a longitudinalidade e a coordenação do cuidado.

Nesse sentido, o Programa Mais Médicos Campineiro (PMMC) foi implementado em 2020 no município de Campinas, com o objetivo de ampliar a cobertura da ESF e qualificar a atenção prestada por meio da integração com programas de residência médica, da consolidação de equipes multiprofissionais com capacidade formativa e da valorização da preceptoria.^{12,13} O programa estruturou-se como residência médica em MFC com atuação longitudinal nas unidades básicas de saúde, supervisão contínua e responsabilidade clínica progressiva. A primeira turma concluiu a formação em março de 2022, momento a partir do qual se esperava a consolidação dos efeitos do programa no acompanhamento de condições crônicas e, conseqüentemente, na redução das ICSAP.

A pandemia de COVID-19, entretanto, provocou uma ruptura significativa no funcionamento da APS em todo o país. Houve queda abrupta na utilização de serviços ambulatoriais, suspensão de atividades eletivas e redirecionamento de recursos humanos, afetando o acompanhamento de condições crônicas e alterando a trajetória histórica das ICSAP, processo descrito como descaracterização da atenção primária em diferentes territórios do Sistema Único de Saúde (SUS).¹⁴⁻¹⁶ Apesar da crescente produção científica sobre os impactos da pandemia, permanece uma lacuna importante: são escassos os estudos que avaliam, por meio de desenhos quase-experimentais controlados, o impacto de programas municipais de residência em Medicina de Família e Comunidade sobre as ICSAP, particularmente em grandes centros urbanos.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o impacto do PMMC nas taxas de internações por condições sensíveis à atenção primária, com foco em condições crônicas, no município de Campinas, no período de 2013 a 2024, utilizando a metodologia de séries temporais interrompidas controladas (*Controlled Interrupted Time Series – CITS*). A inclusão de um grupo-controle composto por municípios paulistas com perfil semelhante, bem como a análise de ICSAP por condições agudas como controle negativo, visa fortalecer a validade interna do estudo e permitir a identificação de mudanças atribuíveis à intervenção.

Métodos

Trata-se de estudo quase-experimental do tipo CITS, desenhado para avaliar o impacto de um programa de residência em Medicina de Família e Comunidade sobre as ICSAP em Campinas, São Paulo, Brasil.¹⁷

Contexto e intervenção

O PMMC é uma iniciativa municipal de provimento e formação de médicos de família e comunidade, estruturada como programa de residência médica com duração de dois anos. Iniciado em março de 2020, o programa admitiu 85 médicos residentes em sua primeira turma, que concluíram a formação em março de 2022. Durante o período de residência, os médicos em formação atuam em tempo integral nas unidades básicas de saúde do município, com responsabilidade clínica progressiva sob supervisão. Desde então, novas turmas têm ingressado anualmente, mantendo o programa em funcionamento contínuo.

Para fins de análise, definiu-se março de 2022 como marco temporal da intervenção, correspondente à formatura da primeira turma de residentes. O efeito esperado sobre as ICSAP - particularmente aquelas decorrentes de condições crônicas - desenvolve-se ao longo dos meses subsequentes à conclusão da formação, à medida que os profissionais consolidam a responsabilidade clínica longitudinal por suas populações adscritas.¹⁸

Período e população do estudo

O período de análise compreendeu de janeiro de 2013 a outubro de 2024, totalizando 142 meses de observação. A escolha de 2013 como ano inicial fundamenta-se na estabilidade do modelo de atenção primária municipal e na disponibilidade de dados consolidados do SIH-SUS para todo o período. O período pré-intervenção abrangeu 110 meses (janeiro de 2013 a fevereiro de 2022) e o período pós-intervenção, 32 meses (março de 2022 a outubro de 2024). Campinas, município de grande porte localizado no interior do estado de São Paulo, contava com população estimada de 1.214.388 habitantes em 2022, segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹⁹

Seleção dos municípios-controle

Os municípios-controle foram selecionados entre aqueles localizados no estado de São Paulo que atendiam simultaneamente aos seguintes critérios: população superior a 500 mil habitantes; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) igual ou superior a 0,76; e cobertura da ESF entre 30% e 55%, caracterizando um modelo misto de atenção primária, similar ao de Campinas.²⁰ A restrição ao estado de São Paulo justifica-se pela homogeneidade na estrutura de financiamento, regulação e organização dos serviços de saúde, minimizando potenciais confundidores institucionais.

Cinco municípios compuseram o grupo-controle: Guarulhos, São Bernardo do Campo, São José dos Campos, Ribeirão Preto e Sorocaba. Para as análises, calculou-se a média aritmética das taxas mensais dos cinco municípios, resultando em uma série temporal agregada representativa do grupo-controle. Optou-se pela média aritmética, e não ponderada pela população, para evitar que municípios de maior porte dominassem a série-controle.

Desfechos

O desfecho primário foi a taxa mensal de ICSAP por condições crônicas, expressa por 100.000 habitantes. Como desfecho secundário, utilizou-se a taxa de ICSAP por condições agudas, que funciona como controle negativo, uma vez que não se espera efeito substantivo de uma intervenção centrada na longitudinalidade do cuidado sobre condições de manejo predominantemente episódico.¹⁸

A classificação das ICSAP seguiu a Lista Brasileira de Condições Sensíveis à Atenção Primária, estabelecida pela Portaria SAS/MS nº 221, de 17 de abril de 2008.²¹ As condições crônicas incluíram os grupos 7 a 14 e 18: asma (J45-J46), doença pulmonar obstrutiva crônica e bronquiectasias (J20-J21, J40-J44, J47), hipertensão arterial (I10-I11), angina pectoris (I20), insuficiência cardíaca (I50), doenças cerebrovasculares (I63-I69), diabetes mellitus (E10-E14), epilepsias (G40-G41) e úlcera gastrointestinal (K25-K28). As condições agudas

compreenderam os grupos 1 a 6 e 15 a 17: doenças preveníveis por imunização, gastroenterites infecciosas (A00-A09), anemia (D50), deficiências nutricionais (E40-E64), infecções de ouvido, nariz e garganta (J00-J06, J31, H66), pneumonias bacterianas (J13-J18), infecção do rim e do trato urinário (N10-N12, N30, N39), infecção da pele e tecido subcutâneo (A46, L01-L08) e doença inflamatória pélvica (N70-N76).¹ O grupo 19 (doenças relacionadas ao pré-natal e ao parto) foi excluído por representar um desfecho materno-infantil específico.

Fontes de dados

Os dados de internações hospitalares foram obtidos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), disponibilizado pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS).²² Foram incluídas todas as Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do tipo 1 (normal), excluindo-se as internações obstétricas e as de longa permanência. Registros com campos essenciais incompletos (código CID-10 e município de residência) foram excluídos, o que representa menos de 0,5% do total.

As estimativas populacionais anuais foram extraídas das projeções do IBGE, com interpolação linear para obtenção de denominadores mensais.¹⁹ Os dados de cobertura de atenção primária foram consultados no sistema e-Gestor Atenção Básica, do Ministério da Saúde.²³ A cobertura populacional estimada pela Estratégia Saúde da Família em Campinas manteve-se entre 48% e 65% ao longo do período estudado.¹⁶

Modelo estatístico

O desenho CITS foi operacionalizado por meio de modelo de regressão linear segmentada, especificado como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1(\text{tempo}) + \beta_2(\text{tratado}) + \beta_3(\text{tratado} \times \text{tempo}) + \beta_4(\text{pós}) + \beta_5(\text{tempo_pós}) + \beta_6(\text{tratado} \times \text{pós}) + \beta_7(\text{tratado} \times \text{tempo_pós}) + \varepsilon$$

onde Y representa a taxa de ICSAP; tempo é uma variável contínua que indexa os meses da série; tratado é uma variável indicadora de Campinas (1) *versus* controle (0); pós indica o período após março de 2022; e tempo_pós contabiliza os meses decorridos desde a intervenção. Os coeficientes de interesse são β_6 (mudança imediata de nível atribuível à intervenção) e β_7 (mudança na tendência temporal atribuível à intervenção).^{17,24}

A presença de autocorrelação serial foi avaliada pelo teste de Durbin-Watson.²⁵ Os erros-padrão foram corrigidos pelo estimador de Newey-West, robusto à heterocedasticidade e à autocorrelação.²⁶ O parâmetro de truncamento (lag) foi definido em 3 meses, valor conservador obtido pela fórmula $T^{1/4}$, em que $T = 284$ observações, compatível com a estrutura de dependência de curto prazo esperada em dados mensais.²⁷

O efeito acumulado da intervenção em cada ponto no tempo foi calculado como $\beta_6 + \beta_7 \times t$, em que t representa o número de meses decorridos após a intervenção. Os intervalos de confiança de 95% foram estimados pelo método Delta.²⁸ O tempo necessário para que o efeito acumulado cruzasse zero (*break-even*) foi calculado como $t^* = -\beta_6/\beta_7$.

Validação dos pressupostos

O pressuposto de tendências paralelas no período pré-intervenção foi avaliado pelo coeficiente de interação entre o indicador de tratamento e o tempo (β_3).¹⁷ Valores não significativos indicam ausência de divergência sistemática entre as trajetórias de Campinas e os controles antes da intervenção.

Conduziu-se um teste placebo temporal, no qual a intervenção foi artificialmente deslocada para janeiro de 2019, utilizando-se apenas os dados do período pré-intervenção.^{17,29} A ausência de efeitos significativos nessa análise reforça a validade interna do desenho.

Análise de sensibilidade

A robustez dos resultados foi avaliada por meio de uma análise que excluiu o período de março de 2020 a dezembro de 2021, correspondente às fases mais intensas das restrições sanitárias associadas à pandemia de COVID-19.

Ambiente computacional

Todas as análises foram realizadas no software R, versão 4.5.1.³⁰ Os erros-padrão robustos foram calculados com o pacote *sandwich* (versão 3.1.1) e os testes de coeficientes com o pacote *lmtest* (versão 0.9.40).^{31,32} Os gráficos foram produzidos com o pacote *ggplot2*, em resolução de 300 dpi e escala de cinza, conforme normas da revista.

Aspectos éticos

Por utilizar exclusivamente dados secundários, agregados e de acesso público, sem possibilidade de identificação individual, o estudo está dispensado de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução CNS nº 510/2016, artigo 1º, parágrafo único, inciso III.³³

Disponibilidade de dados e código

Os dados e os scripts de análise utilizados neste estudo estão disponíveis no Repositório de Dados de Pesquisa da UNICAMP (REDU), sob o DOI: <https://doi.org/10.25824/redu/YEQUW3>.

Resultados

Características da amostra

O estudo analisou 551.261 internações por condições sensíveis à atenção primária ocorridas entre janeiro de 2013 e outubro de 2024, sendo 120.171 em Campinas e 431.090 nos cinco municípios-controle. Em Campinas, 68.580 internações (57,1%) foram por condições crônicas e 51.591 (42,9%) por condições agudas. O período pré-formatura concentrou 90.960 internações (75,7%) e o período pós-formatura, 29.211 (24,3%). A Tabela 1 apresenta as características dos municípios incluídos no estudo.

Comparabilidade basal

No período pré-formatura, Campinas apresentou taxa média de 38,8 internações por condições crônicas por 100 mil habitantes/mês, comparável à mediana dos controles (33,1; intervalo: 32,0 a 47,4). Para condições agudas, a taxa média foi de 29,6 por 100 mil habitantes/mês em Campinas e de 33,4 nos controles (amplitude: 25,5 a 35,5).

Validação de pressupostos

O teste de tendências paralelas não detectou divergência significativa entre Campinas e os controles no período pré-intervenção, tanto para condições crônicas (coeficiente de interação tempo \times grupo: 0,005; $p = 0,80$) quanto para condições agudas (0,016; $p = 0,43$). A Figura 1 ilustra as trajetórias temporais ao longo do período de estudo.

O teste de Durbin-Watson identificou autocorrelação serial nos resíduos (DW = 0,82 para crônicas; DW = 0,61 para agudas; $p < 0,001$ em ambos). Todos os resultados apresentados utilizam erros-padrão robustos de Newey-West (lag = 3 meses).

O teste placebo temporal, simulando a intervenção em janeiro de 2019, não detectou efeitos significativos nas condições crônicas (mudança de nível: $p = 0,13$; mudança de tendência: $p = 0,23$). Para as condições agudas, a mudança de tendência foi marginalmente significativa ($p = 0,04$).

Efeito sobre internações por condições crônicas

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise CITS. Para condições crônicas, a mudança de nível imediata foi de +5,44 internações por 100 mil habitantes. (IC 95%: -0,29; 11,16; $p = 0,064$). O coeficiente de mudança de tendência foi de -0,344 internações por 100 mil habitantes/mês (IC 95%: -0,66; -0,03; $p = 0,034$).

Os efeitos acumulados estimados foram de +1,31 internações/100 mil habitantes aos 12 meses (IC 95%: -5,56; 8,18), -2,82 aos 24 meses (IC 95%: -12,32; 6,68) e -6,26 aos 34 meses (IC 95%: -18,43; 5,91). O ponto de equilíbrio ocorreu aos 15,8 meses pós-formatura. A Figura 2 apresenta a evolução temporal do efeito estimado.

Efeito sobre internações por condições agudas

Para condições agudas, a mudança de nível foi de +3,92 internações por 100 mil habitantes (IC 95%: -0,63; 8,47; $p = 0,092$) e a mudança de tendência foi de -0,112/mês (IC 95%: -0,31; 0,09; $p = 0,266$). Os efeitos acumulados foram: +2,58 aos 12 meses, +1,23 aos 24 meses e +0,11 aos 34 meses, com intervalos de confiança que incluem o valor nulo em todos os pontos.

Análise de sensibilidade

A análise excluindo o período pandêmico (março de 2020 a dezembro de 2021) manteve os resultados para condições crônicas: mudança de nível de +5,48 ($p = 0,061$) e mudança de

tendência de $-0,344$ ($p = 0,034$). Para condições agudas, a mudança de nível foi de $+4,36$ ($p = 0,033$) e a mudança de tendência de $-0,112$ ($p = 0,272$).

Discussão

O presente estudo evidenciou que a implementação do PMMC, estruturado como residência médica em MFC, associou-se a uma redução estatisticamente significativa na tendência temporal das ICSAP relacionadas a condições crônicas, observada após a conclusão da primeira turma de residentes. Em contraste, não se identificou efeito consistente nas ICSAP sob condições agudas. A mudança de tendência estimada para condições crônicas ($\beta_7 = -0,344$; $p = 0,034$) correspondeu a uma redução relativa aproximada de 16,1% aos 34 meses pós-intervenção, quando comparada à taxa basal, indicando impacto progressivo e sustentado ao longo do tempo.

O padrão temporal observado, caracterizado pela ausência de efeito imediato e pela redução gradual das taxas de ICSAP ao longo do seguimento, é coerente com a natureza de intervenções complexas voltadas à qualificação da APS. Programas baseados na formação especializada em MFC dependem do estabelecimento de vínculo, da responsabilização clínica longitudinal, da reorganização dos processos de cuidado e da consolidação da coordenação assistencial, elementos que demandam tempo para produzir efeitos mensuráveis nos desfechos em saúde.^{17,18} O ponto de equilíbrio estimado em aproximadamente 15,8 meses após a formatura da primeira turma de residentes reforça a necessidade de horizontes temporais adequados para a avaliação de políticas estruturantes da APS, em consonância com experiências prévias documentadas na literatura nacional e internacional.²⁴

A diferença observada entre os efeitos de condições crônicas e agudas apresenta elevada coerência teórica. As condições crônicas são particularmente sensíveis aos atributos centrais da APS - longitudinalidade, coordenação do cuidado, abordagem centrada na pessoa e

continuidade assistencial - que constituem o núcleo da prática da Medicina de Família e Comunidade.^{18,2} Por outro lado, as condições agudas tendem a ser manejadas de forma episódica, sendo menos dependentes da organização longitudinal dos serviços, o que explica a ausência de um efeito consistente nesse grupo. A magnitude da mudança de tendência observada para condições crônicas foi aproximadamente três vezes superior àquela estimada para condições agudas, reforçando a especificidade do efeito associado à qualificação da prática clínica na APS.

A utilização das ICSAP em condições agudas, como controle negativo, constitui um elemento metodológico relevante para reforçar a validade interna do estudo. A ausência de efeito significativo nesse grupo reduz a probabilidade de que os resultados observados para condições crônicas sejam explicados por confundimento sistêmico, tendências seculares comuns ou mudanças organizacionais não relacionadas diretamente à intervenção avaliada.²⁹ Ademais, os resultados do teste placebo temporal, que não identificaram efeitos significativos em condições crônicas em um ponto fictício de intervenção, reforçam a plausibilidade causal da associação observada.

O padrão de aumento inicial seguido de declínio progressivo das taxas de ICSAP é compatível com a denominada "curva em J", descrita em avaliações de intervenções na APS, nas quais um período inicial de adaptação dos serviços pode preceder melhorias sustentadas nos desfechos.²⁴ Esse comportamento reflete tanto o processo de incorporação de novos profissionais em formação quanto a reorganização das práticas assistenciais, sendo esperado em intervenções baseadas na mudança de modelo de cuidado, e não em ações pontuais ou de curto prazo.

Os achados deste estudo dialogam diretamente com a literatura brasileira, que associa a expansão e a consolidação da ESF à redução das ICSAP, especialmente em contextos de

maior cobertura, estabilidade das equipes e continuidade do cuidado.³⁻⁵ No entanto, diferentemente de grande parte das avaliações de políticas de provimento médico, que enfatizam predominantemente a ampliação quantitativa da força de trabalho, os resultados aqui apresentados destacam o papel da formação especializada em MFC como determinante relevante dos desfechos observados.¹⁰

Evidências nacionais recentes reforçam essa interpretação. Estudo longitudinal ecológico conduzido em Belo Horizonte identificou associação entre maior proporção de médicos com residência em MFC e redução global de aproximadamente 12% nas ICSAP, com efeito particularmente expressivo em condições crônicas e manutenção do impacto durante o período da pandemia de COVID-19.¹¹ Embora esse estudo tenha utilizado modelos longitudinais generalizados, enquanto o presente trabalho empregou séries temporais interrompidas controladas com grupo-controle, os resultados convergem ao indicar que os benefícios da formação especializada tendem a se manifestar de forma gradual e sustentada, especialmente no manejo de condições crônicas.

A convergência entre os achados de Campinas e de Belo Horizonte sugere que os efeitos observados não se restringem a um contexto local específico, mas refletem um fenômeno mais amplo, relacionado à qualificação da prática clínica na APS. Estudos internacionais também apontam associação entre maior densidade de médicos de família e melhores desfechos populacionais, incluindo redução de hospitalizações evitáveis, reforçando a relevância estratégica da formação em MFC para sistemas de saúde baseados em uma APS forte e resolutiva.³⁴ Esse conjunto de evidências sustenta a plausibilidade externa dos resultados e reforça o papel da MFC no contexto do perfil epidemiológico contemporâneo, marcado pela elevada carga de condições crônicas.

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A ausência de informações sobre a fixação dos egressos do PMMC após a conclusão da residência impede distinguir o efeito da permanência desses profissionais no território daquele decorrente de sua atuação durante o período formativo. Adicionalmente, a utilização de estimativas populacionais interpoladas pode introduzir viés em contextos de variações demográficas atípicas, embora esse efeito deva atingir de maneira semelhante os grupos tratado e controle.

A pandemia de COVID-19 representou um desafio adicional para a APS, produzindo uma ruptura significativa na utilização dos serviços, redução da longitudinalidade e redirecionamento das equipes, processo descrito como descaracterização da atenção primária em diferentes contextos do SUS.¹⁶ Apesar da mudança de nível observada para condições agudas, a análise de sensibilidade que excluiu o período mais intenso da pandemia manteve a direção e a magnitude dos resultados para as ICSAP em condições crônicas, com estabilidade do principal parâmetro de interesse — a mudança de tendência. Esse achado sugere que o efeito observado não se deve exclusivamente a flutuações associadas ao contexto pandêmico e é consistente com evidências que apontam para maior capacidade de adaptação e resiliência de equipes de APS qualificadas em contextos de crise sanitária.

O teste placebo temporal apresentou resultado marginalmente significativo nas condições agudas ($p = 0,04$), indicando possível instabilidade pré-intervenção no desfecho. Ainda assim, a ausência de efeito consistente nas condições agudas permanece alinhada à hipótese teórica e reforça a especificidade do impacto observado nas condições crônicas. A não significância estatística de alguns efeitos acumulados reflete incerteza quanto à magnitude exata do impacto, mas não invalida a consistência da tendência temporal identificada.

Entre os pontos fortes do estudo destacam-se o uso de desenho quase experimental com grupo-controle, o extenso período pré-intervenção (110 meses), a validação dos pressupostos

de tendências paralelas, a realização de teste placebo temporal e a adoção de condições agudas como controle negativo.^{24,29} A correção da autocorrelação serial por meio de erros-padrão robustos de Newey-West e a robustez dos resultados à exclusão do período pandêmico reforçam a consistência metodológica da análise. Além disso, a estratificação por tipo de condição sensível à APS contribui para a compreensão dos mecanismos pelos quais a formação especializada em MFC influencia os desfechos observados.

Em síntese, os resultados sugerem que investimentos em programas de residência em MFC podem contribuir de forma relevante para a redução de internações evitáveis, especialmente as relacionadas a condições crônicas, alinhando-se ao perfil epidemiológico atual. Os achados indicam, ainda, que os efeitos dessas intervenções não são imediatos, sendo plausível que gestores considerem períodos de maturação de 12 a 18 meses antes de esperar impactos mensuráveis. Tais evidências reforçam a centralidade das políticas de formação e qualificação profissional como componentes estruturantes da atenção primária à saúde no SUS.

Conclusão

Este estudo demonstrou que a implementação do PMMC, estruturado como residência médica em MFC, associou-se a uma redução significativa e progressiva das internações por condições sensíveis à atenção primária, relacionadas a condições crônicas, no município de Campinas. O efeito observado apresentou caráter gradual, sem impacto imediato, e tornou-se evidente após um período de maturação compatível com intervenções complexas voltadas à qualificação da atenção primária à saúde.

A ausência de efeito consistente nas internações por condições agudas, utilizada como controle negativo, reforça a especificidade da associação identificada e a plausibilidade causal dos achados. Esses resultados corroboram a hipótese de que a qualificação da prática clínica, por meio da formação especializada em MFC, desempenha papel central na capacidade

resolutiva da atenção primária, particularmente no manejo de condições crônicas, que dependem de longitudinalidade, coordenação do cuidado e responsabilização clínica.

Os achados contribuem para o debate sobre políticas de provimento e formação médica no SUS, ao evidenciar que a simples ampliação quantitativa da força de trabalho é insuficiente para gerar impactos sustentáveis nos desfechos em saúde. Programas de residência em MFC emergem como estratégias estruturantes para o fortalecimento da atenção primária, com potencial para reduzir hospitalizações evitáveis e otimizar o uso dos recursos do sistema de saúde.

Por fim, os resultados indicam a necessidade de avaliações com seguimento temporal mais prolongado e de estudos que explorem a fixação dos egressos, análises por condições específicas e abordagens de custo-efetividade. Ainda assim, as evidências apresentadas reforçam a centralidade da formação especializada em MFC como elemento-chave para o enfrentamento do perfil epidemiológico contemporâneo e para o fortalecimento sustentável da atenção primária no SUS.

Referências

1. Alfradique ME, Bonolo PF, Dourado I, Lima-Costa MF, Macinko J, Mendonça CS, Oliveira VB, Sampaio LFR, De Simoni C, Turci MA. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP-Brasil). *Cad Saude Publica*. 2009; 25(6):1337-49.
2. Starfield B. Primary care and health: a cross-national comparison. *JAMA*. 1991;266(16):2268-71.
3. Dourado I, Oliveira VB, Aquino R, Bonolo P, Lima-Costa MF, Medina MG, Mota E, Turci MA, Macinko J. Trends in primary health care-sensitive conditions in Brazil: the role of the Family Health Program (Project ICSAP-Brazil). *Med Care*. 2011;49(6):577-84.
4. Macinko J, Harris MJ. Brazil's family health strategy - delivering community-based primary care in a universal health system. *N Engl J Med*. 2015;372(23):2177-81.
5. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet*. 2011;377(9779):1778-97.
6. Pinto LF, Giovanella L. Do provimento à garantia do cuidado: regiões e redes na trajetória da atenção básica brasileira. *Cien Saude Colet*. 2018;23(6):1903-14.
7. Bastos ML, Menzies D, Hone T, Dehghani K, Trajman A. The impact of the Brazilian family health on selected primary care sensitive conditions: a systematic review. *PLoS One*. 2017;12(8):e0182336.
8. Girardi SN, Stralen ACS, Cella JN, Wan Der Maas L, Carvalho CL, Faria EO. Impacto do Programa Mais Médicos na redução da escassez de médicos em Atenção Primária à Saúde. *Cien Saude Colet*. 2016;21(9):2675-84.

9. Pinto HA, Oliveira FP, Campos GWS. Programa Mais Médicos: uma ação federal estruturante na atenção básica à saúde. *Saude Debate*. 2014;38(esp):576-81.
10. Rasella D, Hone T, Souza LEPE, Tasca R, Basu S, Millett C. Mortality associated with the Brazilian More Doctors Programme: a quasi-experimental study. *Lancet Glob Health*. 2021;9(6):e784-94.
11. Rodrigues GV, Afonso MPD, Mendonça LG, Pedro S, Silva HP, Macieira C, Oliveira VB. Association between hospitalisations for ambulatory care-sensitive conditions and primary healthcare physician specialisation: a longitudinal ecological study in Belo Horizonte, Brazil. *BMJ Open*. 2025;15(11):e086694.
12. Dimarzio G, Pinto IC, Guimarães AL, Rollo AA, Gonçalves A, Zambon ZLL, Bedrikow R, Nunes MRPTM, Silva CR, Costa D, Travesso LC, Abrahão CEC, Tófoli LF, Zambon L, Souza CA, Souza CV. Desafios e implementação do Programa Mais Médicos Campineiro. *Rev Med (São Paulo)*. 2023;102(1):e-190981.
13. Prefeitura Municipal de Campinas. Plano Municipal de Saúde 2022-2025 [Internet]. Campinas: Secretaria Municipal de Saúde; 2021 [acessado em dezembro de 2025]. Disponível em: https://saude.campinas.sp.gov.br/planejamento/pms_2022_2025.pdf
14. Moynihan R, Sanders S, Michaleff ZA, Scott AM, Clark J, To EJ, Jones M, Kitchener E, Fox M, Johansson M, Lang E, Duggan A, Scott I, Albarqouni L. Impact of COVID-19 pandemic on utilisation of healthcare services: a systematic review. *BMJ Open*. 2021;11(3):e045343.
15. Paixão B, Baroni L, Pedroso M, Salles R, Escobar L, de Sousa C, de Freitas Saldanha R, Soares J, Coutinho R, Porto F, Ogasawara E. Estimation of COVID-19 under-reporting in the Brazilian states through SARI. *New Gener Comput*. 2021;39(3-4):623-45.

16. Rosa-Cómitre ACD, Campos AR, Silva FG, Jandoso B, Rodrigues CRC, Campos GWS. Processo de descaracterização da Atenção Primária à Saúde durante a Pandemia no SUS, Campinas-SP, Brasil. *Cien Saude Colet*. 2023;28(12):3553-62.
17. Bernal JL, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. *Int J Epidemiol*. 2017;46(1):348-55.
18. Starfield B. Atenção primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO, Ministério da Saúde; 2002. 726 p.
19. IBGE. Censo Demográfico 2022: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE; 2023.
20. PNUD, IPEA, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Brasília; 2013.
21. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 221, de 17 de abril de 2008. Define a Lista Brasileira de Interações por Condições Sensíveis à Atenção Primária. *Diário Oficial da União*. 2008 abr 18.
22. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS: informações de saúde (TABNET) [Internet]. Brasília; 2024 [acessado 2024 nov 10]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>
23. Brasil. Ministério da Saúde. e-Gestor Atenção Básica [Internet]. Brasília; 2024 [acessado 2024 nov 10]. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/>
24. Wagner AK, Soumerai SB, Zhang F, Ross-Degnan D. Segmented regression analysis of interrupted time series studies in medication use research. *J Clin Pharm Ther*. 2002;27(4):299-309.
25. Durbin J, Watson GS. Testing for serial correlation in least squares regression. I. *Biometrika*. 1950;37(3-4):409-28.
26. Newey WK, West KD. A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*. 1987;55(3):703-8.

27. Stock JH, Watson MW. Introduction to econometrics. 3rd ed. Boston: Pearson; 2015.
28. Oehlert GW. A note on the delta method. *Am Stat.* 1992;46(1):27-9.
29. Linden A. Conducting interrupted time-series analysis for single- and multiple-group comparisons. *Stata J.* 2015;15(2):480-500.
30. R Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2024.
31. Zeileis A, Köll S, Graham N. sandwich: Robust Covariance Matrix Estimators. R package version 3.1-1; 2024.
32. Zeileis A, Hothorn T. Diagnostic checking in regression relationships. *R News.* 2002;2(3):7-10.
33. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. *Diário Oficial da União.* 2016 maio 24.
34. Bazemore A, Petterson S, Peterson LE, Phillips RL. More comprehensive care among family physicians is associated with lower costs and fewer hospitalizations. *Ann Fam Med.* 2015;13(3):206-13.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.