

**CIRURGIA DIGESTIVA NO
SUS BRASILEIRO (2017–
2023): PANORAMA
EPIDEMIOLÓGICO
ABRANGENTE, IMPACTO DA
COVID-19 E PERSPECTIVAS
PARA A QUALIDADE
ASSISTENCIAL**

**DIGESTIVE SURGERY IN THE BRAZILIAN SUS (2017–2023):
COMPREHENSIVE EPIDEMIOLOGICAL OVERVIEW, COVID-19 IMPACT, AND
PERSPECTIVES FOR QUALITY OF CARE**

Ciências da Saúde, Ciências Sociais Aplicadas • 20/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/784429232](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/784429232)

Thiago da Silva Cornélio¹
Daniela Fernandes Notaro²
Érica Caroline de Almeida³
Alfredo Mendes Nogueira Neto⁴
Sofia Saboya Ventanila⁵
Ana Julia Machado⁶
Leonardo Santana Zaurisio⁷
Abner Garcia Portilho Ferreira⁸
Gabriela Dias Mattos Montagna⁹
Luiza Benites Castanho Martins¹⁰
Sarah Leite Miranda¹¹
Irma Cláudia Saboya Ribeiro¹²
Maria Eduarda da Silva Pires¹³
Gabrielle Lorençon Garrido¹⁴

RESUMO

Introdução: A cirurgia do aparelho digestivo representa um dos maiores volumes procedimentais do Sistema Único de Saúde (SUS), e a avaliação integrada de seu desempenho é essencial para o planejamento assistencial e a formulação de políticas de qualidade. **Objetivo:** Apresentar uma análise epidemiológica integrativa da cirurgia digestiva no SUS entre 2017 e 2023, sintetizando os principais achados de uma série de oito estudos temáticos baseados nos dados mensais do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), com ênfase nos indicadores de volume, mortalidade, tempo de permanência, financiamento e impacto da pandemia de COVID-19. **Método:** Análise integrativa de série temporal com dados mensais do SIH/SUS (DATASUS), cobrindo 5.254.906 internações por cirurgia do aparelho digestivo nos 27 estados brasileiros entre janeiro de 2017 e dezembro de 2023 (84 competências). Os achados são sintetizados a partir de oito estudos derivados, que utilizaram métodos complementares: análise de séries temporais interrompidas (ITS) com modelo logístico multinível nacional e modelos OLS individuais por estado, regressão linear temporal, análise de sazonalidade por Kruskal-Wallis, correlações de Spearman e comparações regionais e estaduais por testes não paramétricos. Figuras integradoras originais foram desenvolvidas para esta análise de síntese. **Resultados:** O SUS realizou 5.254.906 cirurgias digestivas no período, com 102.983 óbitos hospitalares e gasto nominal de R\$ 5,52 bilhões. A pandemia de COVID-19 produziu ruptura documentada em todos os indicadores: queda de 33,4% no volume em 2020 e aumento da taxa de letalidade de 1,852% (2019) para 2,576% (2020), com OR imediato nacional de 3,162 (IC95%: 2,851–3,506) pelo modelo ITS multinível. A recuperação pós-pandêmica (2022–2023) foi completa e superior ao baseline: o volume atingiu 956.403 cirurgias em 2023 (+17,1% vs. 2019) e a letalidade caiu para

1,615% em 2023 — o menor valor do período, 12,8% abaixo do pré-COVID. O custo por óbito hospitalar cresceu de R\$ 50.930 (2017) para R\$ 73.999 (2023), refletindo melhora sustentada dos desfechos. As desigualdades regionais foram persistentes: razão de letalidade Sudeste/Norte de 1,43× ($p=0,006$) e razão de valor médio de AIH Sul/Norte de 1,37× ($p=0,017$). O OR imediato pandêmico variou de 1,03 (DF) a 9,98 (SE) entre os estados. A relação volume-desfecho identificada em São Paulo (Spearman $rs=-0,903$; $p<0,001$) e a correlação valor médio–letalidade nacional ($rs=0,606$; $p<0,001$) apontam para o papel central da complexidade do casemix como determinante dos desfechos. Conclusão: A cirurgia digestiva no SUS brasileiro demonstrou, entre 2017 e 2023, trajetória de melhora estrutural dos indicadores de qualidade antes e após a pandemia, apesar da grave ruptura causada pela COVID-19. As desigualdades regionais persistentes, a heterogeneidade estadual do impacto pandêmico e a forte associação entre volume e desfecho definem três eixos prioritários para políticas de qualidade: equidade no financiamento, regionalização de procedimentos de alta complexidade em serviços de alto volume e preparação de sistemas cirúrgicos para contextos de emergência sanitária.

Palavras-chave: Cirurgia do Aparelho Digestivo; Sistema Único de Saúde; Mortalidade Hospitalar; COVID-19. Estudos de Séries Temporais; Disparidades em Assistência à Saúde; Qualidade da Assistência à Saúde.

ABSTRACT

Introduction: Digestive surgery is one of the highest-volume procedure groups within the Unified Health System (SUS), and integrated performance assessment is essential for care planning and quality policy. Objective: To present an integrative epidemiological analysis of SUS digestive surgery from 2017 to 2023,

synthesizing findings from eight thematic studies based on monthly SIH/SUS data. Method: Integrative time-series analysis (n=5,254,906 procedures; 27 states; 84 months) using interrupted time series (ITS), multilevel logistic regression, linear regression, Kruskal-Wallis, and Spearman correlations across eight derivative studies. Original integrative figures were developed for this synthesis. Results: The SUS performed 5,254,906 digestive surgeries, with 102,983 in-hospital deaths and R\$ 5.52 billion in nominal spending. COVID-19 caused a 33.4% volume drop in 2020 and tripled the odds of in-hospital death (OR=3.162; 95%CI 2.851–3.506). Post-pandemic recovery was complete and superior to baseline: volume +17.1% above 2019; lethality 1.615% in 2023 (12.8% below pre-COVID). Cost per in-hospital death grew from R\$ 50,930 to R\$ 73,999, reflecting sustained outcome improvement. Regional inequalities persisted (Southeast/North lethality ratio 1.43×; South/North mean-AIH ratio 1.37×). State-level pandemic OR ranged from 1.03 (DF) to 9.98 (SE). The volume-outcome relationship ($r_s = -0.903$; SP data) and the mean-value–lethality correlation ($r_s = 0.606$) point to casemix complexity as a central outcome determinant. Conclusion: SUS digestive surgery showed structural quality improvement before and after the pandemic. Persistent regional inequalities, state-level heterogeneity in pandemic impact, and the volume-outcome relationship define three priority axes for quality policy: financing equity, regionalization of high-complexity procedures in high-volume services, and preparedness of surgical systems for health emergencies.

Keywords: Digestive System Surgical Procedures; Unified Health System; Hospital Mortality; COVID-19. Time Series Studies; Healthcare Disparities; Quality of Health Care.

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia do aparelho digestivo representa um dos maiores volumes procedimentais do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro, abrangendo um espectro amplo de intervenções — desde colecistectomias laparoscópicas eletivas e herniorrafias até ressecções oncológicas complexas, transplantes hepáticos e cirurgias de urgência para complicações de doenças inflamatórias intestinais e neoplasias. Esse conjunto heterogêneo de procedimentos partilha, contudo, características comuns: elevada frequência populacional, dependência de infraestrutura hospitalar especializada e sensibilidade a fatores organizacionais que determinam a qualidade e a segurança do cuidado. A análise sistemática e integrada dos indicadores epidemiológicos, econômicos e de qualidade desse conjunto de procedimentos ao longo do tempo constitui ferramenta essencial para a formulação de políticas de saúde, o planejamento de capacidade assistencial e a avaliação do desempenho do sistema público de saúde.^{1,2,3}

No Brasil, as doenças do aparelho digestivo figuram entre as principais causas de internação hospitalar e de intervenção cirúrgica no SUS. A colelitíase e suas complicações, as hérnias da parede abdominal, a apendicite aguda, as neoplasias colorretais e gástricas e as afecções hepatobiliopancreáticas geram, em conjunto, milhões de internações anuais e mobilizam parcela expressiva dos recursos hospitalares públicos. A magnitude desse volume, associada à ampla variação de complexidade, de risco perioperatório e de custo entre os procedimentos, faz da cirurgia digestiva um campo privilegiado para o estudo do desempenho do sistema de saúde, permitindo avaliar simultaneamente dimensões de acesso, eficiência, equidade e qualidade assistencial em uma mesma linha de cuidado.

Esse cenário insere-se em um contexto mais amplo de transição epidemiológica e demográfica. O envelhecimento populacional, o aumento da prevalência de obesidade e de doenças metabólicas e a elevação da incidência de neoplasias do trato digestivo tendem a expandir progressivamente a demanda por cirurgia digestiva de média e alta complexidade no país. A compreensão das tendências históricas recentes é, portanto, condição necessária para o dimensionamento adequado da capacidade instalada futura e para a antecipação das necessidades de formação de recursos humanos especializados, de aquisição de tecnologia e de organização das redes de atenção. Um sistema que não monitora sistematicamente sua trajetória tende a planejar de forma reativa, com custos e perdas de oportunidade evitáveis.

A pandemia de COVID-19, iniciada no Brasil em março de 2020, impôs uma perturbação de magnitude inédita sobre os serviços cirúrgicos do SUS. A suspensão de cirurgias eletivas, a realocação de leitos e equipes para o atendimento de pacientes com COVID-19, a sobrecarga das unidades de terapia intensiva (UTIs) e o impacto do SARS-CoV-2 sobre pacientes cirúrgicos com infecção perioperatória geraram um cenário de disrupção sistêmica cujos efeitos sobre volume, mortalidade, tempo de permanência e custos ainda não haviam sido integralmente documentados em nível nacional, com granularidade estadual e temporal, para a cirurgia digestiva. A quantificação rigorosa desses efeitos é relevante não apenas para a compreensão retrospectiva da crise, mas sobretudo para o planejamento de contingência de sistemas cirúrgicos diante de futuras emergências sanitárias, cujo risco de ocorrência permanece elevado no cenário epidemiológico global contemporâneo.^{4,5}

O Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) constitui uma das mais abrangentes bases de dados administrativos de saúde do mundo, registrando a totalidade das internações financiadas pelo sistema público por meio das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH). Apesar de suas limitações intrínsecas — inerentes a qualquer sistema concebido primariamente para fins de faturamento e gestão administrativa —, o SIH/SUS tem se consolidado como fonte robusta para estudos epidemiológicos de grande escala, permitindo a análise de tendências temporais, variação geográfica, desfechos hospitalares e eficiência econômica com cobertura populacional praticamente universal no âmbito público.^{1,2} O aproveitamento analítico dessa base, com métodos estatísticos apropriados e desenhos de estudo cuidadosamente especificados, representa uma oportunidade singular para a vigilância contínua da qualidade cirúrgica no país e para a produção de evidências capazes de orientar a alocação de recursos.

No plano internacional, a mensuração do desempenho cirúrgico consolidou-se em torno de indicadores como a mortalidade hospitalar ajustada por risco, o tempo de permanência, a relação volume-desfecho e o custo por resultado clínico. A agenda global de cirurgia — que reconhece o acesso a cuidados cirúrgicos seguros, tempestivos e financeiramente sustentáveis como componente essencial da cobertura universal de saúde — reforça a necessidade de sistemas nacionais capazes de monitorar e reduzir iniquidades no acesso e nos desfechos.³ Nesse contexto, análises que combinem múltiplas dimensões do desempenho cirúrgico em uma perspectiva longitudinal e territorialmente desagregada tornam-se instrumentos estratégicos de gestão, permitindo distinguir tendências estruturais de flutuações conjunturais e identificar os pontos do sistema mais vulneráveis a choques externos.

Este artigo apresenta uma análise epidemiológica integrativa da cirurgia digestiva no SUS entre 2017 e 2023, baseada em uma série de oito estudos originais derivados dos dados mensais do SIH/SUS. Os estudos da série utilizaram métodos analíticos complementares — análise de séries temporais interrompidas (ITS), modelos logísticos multinível com efeitos fixos, regressão linear, análise de sazonalidade e correlações não paramétricas — para caracterizar sistematicamente os seguintes temas: (1) desigualdades regionais e Norte-Sul no acesso e nos desfechos (Artigo 8); (2) tendências de tempo de permanência e mortalidade antes e após a pandemia (Artigo 7); (3) modelo multinível nacional de mortalidade e sazonalidade (Artigo 6); (4) carga econômica e financiamento (Artigo 5); (5) tendências temporais e relação volume-desfecho em São Paulo (Artigo 4); (6) ITS do impacto da COVID-19 em São Paulo (Artigo 3); (7) ranking estadual do impacto pandêmico (Artigo 2); e (8) este artigo de síntese integrativa.

A opção por uma análise integrativa — em vez da apresentação isolada de cada estudo — justifica-se pela natureza multidimensional do fenômeno estudado. Indicadores de volume, mortalidade, tempo de permanência, financiamento e impacto pandêmico não são independentes entre si; ao contrário, articulam-se em padrões que só se tornam plenamente visíveis quando examinados de forma conjunta. A síntese permite identificar convergências entre achados obtidos por métodos distintos, avaliar a consistência interna das conclusões e construir uma narrativa unificada sobre a trajetória da cirurgia digestiva no SUS ao longo de sete anos que incluíram um dos maiores choques sanitários da história recente. A convergência de resultados obtidos por abordagens metodológicas independentes constitui, em si, um

argumento de robustez, reduzindo a probabilidade de que os padrões observados sejam artefatos de uma única técnica analítica.

A novidade do presente trabalho reside, portanto, em três aspectos: a escala populacional da base analisada, que cobre a totalidade das internações cirúrgicas digestivas financiadas pelo SUS em sete anos; a abrangência temática, que reúne dimensões epidemiológicas, econômicas e de qualidade habitualmente tratadas em estudos separados; e a estratégia de visualização integradora, que traduz a complexidade multidimensional dos achados em representações gráficas capazes de comunicar simultaneamente múltiplos indicadores a gestores e clínicos. Poucos estudos nacionais reúnem, em um único arcabouço, o impacto pandêmico quantificado por modelagem interrompida, as desigualdades regionais de financiamento e a relação volume-desfecho em escala populacional.

O objetivo do presente artigo é consolidar os achados da série em uma perspectiva unificada, identificar os padrões transversais e as implicações para políticas de saúde, e apresentar figuras integradoras inéditas que permitem visualizar simultaneamente as múltiplas dimensões do desempenho da cirurgia digestiva no SUS ao longo do período. Busca-se, com isso, oferecer aos gestores, clínicos e pesquisadores um panorama consolidado que subsidie decisões sobre regionalização, financiamento e preparação para emergências.

2. MÉTODO

2.1. Fonte de Dados e Cobertura

Trata-se de análise integrativa baseada nos dados mensais do SIH/SUS, obtidos por meio do Departamento de Informática do SUS

(DATASUS), cobrindo todas as internações por procedimentos de cirurgia do aparelho digestivo classificados na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS (SIGTAP) nos 27 estados brasileiros entre janeiro de 2017 e dezembro de 2023 (n=5.254.906 internações; 84 competências mensais). Os arquivos de AIH reduzida (RD) foram processados para extração das seguintes variáveis: volume mensal de procedimentos, número de óbitos hospitalares, tempo médio de permanência (TMP, em dias), valor total aprovado das AIHs e valor médio de AIH por procedimento. A taxa de letalidade hospitalar foi calculada como a razão entre óbitos e procedimentos, multiplicada por 100. Os registros foram agregados por competência mensal, por Unidade Federativa (UF) e por grande região geográfica, constituindo a base para as análises temporais e territoriais. A cobertura de sete anos consecutivos permitiu a caracterização robusta das tendências seculares e a delimitação clara dos três períodos analíticos de interesse: pré-pandêmico (2017–2019), pandêmico agudo (2020–2021) e de recuperação pós-pandêmica (2022–2023).

A cobertura de sete anos consecutivos permitiu a caracterização robusta das tendências seculares e a delimitação clara dos três períodos analíticos de interesse: pré-pandêmico (2017–2019), pandêmico agudo (2020–2021) e de recuperação pós-pandêmica (2022–2023). A adoção de três anos em cada período confere estabilidade às estimativas agregadas e reduz a influência de flutuações pontuais, ao mesmo tempo em que preserva a capacidade de detectar mudanças de patamar associadas ao evento pandêmico. A delimitação temporal foi definida a priori, com base no marco de início da pandemia no Brasil (março de 2020) e na retomada progressiva das atividades eletivas a partir de 2022,

evitando a definição post hoc de pontos de corte que poderia introduzir viés de seleção de período.

2.2. Definição de Casos e Variáveis

A definição de casos seguiu a codificação de procedimentos da SIGTAP para cirurgia do aparelho digestivo, abrangendo o espectro completo de intervenções cobertas pelo SUS, das de baixa complexidade às de alta complexidade oncológica e de transplante. As variáveis econômicas foram tratadas em valores nominais, sem deflacionamento, com o objetivo de descrever o financiamento efetivamente recebido pelos prestadores em cada período; essa opção metodológica preserva a fidelidade ao fluxo financeiro real, embora limite comparações de poder aquisitivo entre anos. O custo por óbito hospitalar, calculado como a razão entre o gasto total e o número de óbitos, foi empregado como indicador sintético e inverso de eficiência clínica: valores mais elevados indicam menor mortalidade relativa por unidade monetária investida e, portanto, maior retorno clínico do gasto. O valor médio de AIH foi utilizado como proxy do nível de financiamento por procedimento e, indiretamente, da complexidade do casemix, uma vez que procedimentos de maior porte e maior consumo de recursos recebem remuneração superior na tabela SIGTAP. Essa interpretação do valor médio como marcador de complexidade é central para a leitura das correlações entre financiamento e desfechos apresentadas adiante.

2.3. Métodos Analíticos da Série

A série foi conduzida com oito metodologias complementares, sumarizadas na Tabela 3. As tendências temporais e o impacto

pandêmico foram avaliados por modelos de análise de séries temporais interrompidas (ITS), aplicados tanto em nível estadual individual — modelos logísticos por UF (n=27), com estimativa de razão de chances (OR) imediata e de tendências pré e pós-pandêmica — quanto em nível nacional, por meio de modelo logístico multinível com efeitos fixos estaduais e termos de sazonalidade.⁶ A escolha da abordagem ITS deve-se à sua capacidade de distinguir o efeito abrupto de um choque — no caso, a pandemia — das tendências seculares preexistentes, controlando para a autocorrelação temporal característica de séries mensais e evitando a atribuição indevida de variações naturais ao evento de interesse. Para São Paulo, empregaram-se modelos de mínimos quadrados ordinários (OLS) com variáveis indicadoras sazonais, aplicados às séries de letalidade, volume e tempo de permanência.

As tendências seculares do valor médio de AIH e do tempo de permanência foram estimadas por regressão linear simples, com o índice temporal mensal como variável independente, reportando-se o coeficiente angular, o coeficiente de determinação e o respectivo valor de p. As relações entre indicadores agregados foram avaliadas por correlações de Spearman, escolhidas por sua robustez a distribuições não normais e a valores extremos. As comparações entre as cinco grandes regiões e entre os três períodos pandêmicos foram realizadas por testes de Kruskal-Wallis, com análises complementares por Mann-Whitney para contrastes específicos. Adotou-se, em todos os estudos da série, nível de significância $\alpha=0,05$. As análises foram conduzidas em ambiente Python, com as bibliotecas pandas e NumPy para manipulação de dados, SciPy e statsmodels para inferência estatística e modelagem, e Matplotlib para a produção das figuras.

2.4. Construção das Figuras Integradoras

As figuras apresentadas neste artigo de síntese foram desenvolvidas especificamente para o presente manuscrito, combinando dados provenientes de múltiplos estudos da série em representações visuais unificadas. O painel integrador anual (Figura 1) reúne, em um único quadro de seis dimensões, os principais indicadores de volume, desfecho, permanência e custo, permitindo a apreensão simultânea da trajetória global do sistema. O gráfico radar multidimensional (Figura 2) possibilita a comparação das cinco grandes regiões em cinco eixos normalizados, evidenciando os perfis relativos de desempenho. O perfil estadual integrado (Figura 4) posiciona as 27 UFs em um espaço de quatro dimensões visuais — financiamento, qualidade, porte e vulnerabilidade pandêmica. Os painéis de síntese (Figura 5) consolidam os achados transversais de recuperação, impacto pandêmico e eficiência. Essa estratégia de visualização integradora busca tornar explícitas as relações entre dimensões que, tratadas isoladamente, permaneceriam fragmentadas, e constitui uma contribuição metodológica própria deste artigo de síntese.

2.5. Aspectos Éticos

Todos os estudos da série utilizaram dados secundários, agregados e de domínio público, sem qualquer possibilidade de identificação individual dos pacientes, dispensando apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa conforme a Resolução CNS nº 510/2016.

3. RESULTADOS

3.1. Panorama Geral 2017–2023

Entre janeiro de 2017 e dezembro de 2023, o SUS realizou 5.254.906 cirurgias digestivas, com 102.983 óbitos hospitalares e gasto nominal de R\$ 5,52 bilhões. A Tabela 1 apresenta os indicadores anuais e a Figura 1, o painel completo de seis dimensões. O volume anual cresceu de 738.944 (2017) a 956.403 (2023), interrompido pelo nadir pandêmico de 543.405 procedimentos em 2020 (-33,4% vs. 2019) — a maior contração de volume de toda a série. A recuperação subsequente foi vigorosa: já em 2022 o volume retornou a 845.532 procedimentos e, em 2023, superou em 17,1% o patamar pré-pandêmico de 2019, indicando não apenas a reposição da demanda represada durante a pandemia, mas uma expansão real da capacidade produtiva do sistema.

A taxa de letalidade oscilou entre o máximo de 2,576% (2020) e o mínimo de 1,615% (2023), configurando uma trajetória em forma de pico pandêmico seguido de queda abaixo dos níveis basais. O custo por óbito hospitalar — indicador sintético de eficiência clínica — cresceu consistentemente de R\$ 50.930 em 2017 a R\$ 73.999 em 2023 (+45,3%), com nadir durante a pandemia (R\$ 40.471 em 2020), padrão que reflete diretamente o excesso de mortalidade do período: como o indicador é uma razão entre gasto total e óbitos, o aumento abrupto do denominador durante a crise reduziu seu valor, ao passo que a melhora sustentada da sobrevida no pós-pandemia o elevou ao pico histórico. O TMP médio nacional reduziu de 3,580 dias (2017) para 2,975 dias (2023), com declínio mais acelerado no período pós-pandêmico, sugerindo ganhos de eficiência na gestão de leitos e, possivelmente, a consolidação de protocolos de recuperação acelerada e de abordagens minimamente invasivas.

A leitura conjunta desses indicadores no painel da Figura 1 evidencia que a melhora não se restringiu a uma dimensão isolada, mas

manifestou-se de forma coordenada em volume, desfecho, permanência e eficiência econômica. Esse padrão de melhora multidimensional simultânea, com interrupção pandêmica nítida e recuperação em "V" que ultrapassa a linha de base, constitui o achado central da análise integrativa e será retomado, sob diferentes ângulos, nas seções subsequentes.

Em termos de magnitude econômica, o gasto anual com cirurgia digestiva no SUS passou de R\$ 744,8 milhões em 2017 para R\$ 1,143 bilhão em 2023, um crescimento nominal de 53,5% que superou o crescimento do volume (+29,4%) no mesmo período. Essa diferença indica que o aumento do dispêndio total reflete não apenas a expansão da produção cirúrgica, mas também a elevação real do custo médio por procedimento, impulsionada pela correção parcial da tabela SIGTAP, pela inflação de custos hospitalares e pela migração do casemix em direção a procedimentos de maior complexidade. O montante acumulado de R\$ 5,52 bilhões em sete anos dimensiona a relevância orçamentária dessa linha de cuidado e justifica o escrutínio sistemático de sua eficiência e de sua equidade distributiva.

Tabela 1. Indicadores Anuais da Cirurgia Digestiva — Brasil, SUS, 2017–2023.

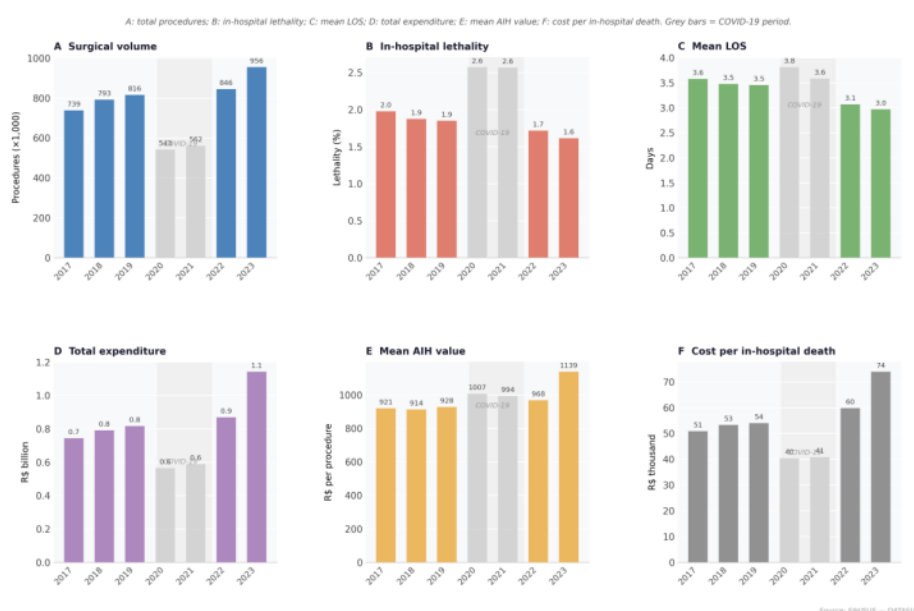
Ano	N cirurgias	Gasto total	Custo/pro c.	Letalidade	TMI
2017	738.944	R\$ 744,8 mi	R\$ 1.007,86	1,979%	3,580
2018	792.527	R\$ 791,5 mi	R\$ 998,73	1,874%	3,481
2019	816.388	R\$ 817,4 mi	R\$ 1.001,18	1,852%	3,459

2020	543.405	R\$ 566,5	R\$ 1.042,51	2,576%	3,820
------	---------	-----------	--------------	--------	-------

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/cirurgia-digestiva-no-sus-brasileiro-2017-2023-panorama-epidemiologico-abrangente-impacto-da-covid-19-e-perspectivas-para-a-qualidade-assistencial?noblockage>

TMP: tempo médio de permanência. Custo/proc.: valor médio de AIH por procedimento. Custo/óbito: gasto total / óbitos hospitalares. Valores nominais. Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

Figura 1. Painel integrador anual dos seis indicadores de cirurgia digestiva — Brasil, SUS, 2017–2023. A: volume total. B: letalidade hospitalar. C: TMP. D: gasto total. E: valor médio de AIH. F: custo por óbito hospitalar. Barras cinzas = período pandêmico (2020–2021).



Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

3.2. Perfil Regional: Desigualdades Estruturais e Multidimensionais

A Tabela 2 e a Figura 2 (radar multidimensional) apresentam o perfil comparativo das cinco grandes regiões em cinco dimensões:

participação no volume, letalidade, valor médio de AIH, TMP e OR pandêmico. O Sudeste concentrou 39,4% dos procedimentos e apresentou a maior letalidade (2,272%), enquanto o Norte respondeu por 8,3% e registrou a menor (1,434%) — razão de 1,58×. Essa aparente inversão, em que a região mais desenvolvida exibe a maior mortalidade bruta, é um achado recorrente na série e reflete o diferencial de complexidade do casemix: o Sudeste concentra os grandes centros de referência oncológica e de transplante, que realizam os procedimentos de maior risco perioperatório intrínseco.

O Sul apresentou o maior valor médio de AIH (R\$ 1.202,73), sendo o Paraná o estado de maior remuneração por procedimento do país (R\$ 1.453,38), o que igualmente sinaliza maior densidade de procedimentos de alta complexidade e serviços habilitados para códigos de maior valor na tabela SIGTAP. O Norte, além da menor letalidade bruta, registrou o menor valor médio de AIH (R\$ 874,78) e o maior TMP entre as regiões (3,655 dias), perfil compatível com menor densidade tecnológica e casemix de menor complexidade. A correlação de Spearman entre valor médio e letalidade, identificada em nível nacional ($r_s=0,606$; $p<0,001$) e confirmada nos Artigos 5 e 8, reflete precisamente esse diferencial de complexidade do casemix entre regiões — e não uma relação causal adversa entre financiamento e mortalidade.

O Nordeste, segunda região em volume (26,2% dos procedimentos), destacou-se pela maior variabilidade intrarregional do impacto pandêmico, com razões de chances estaduais oscilando de 1,78 a 9,98 — a mais ampla amplitude entre todas as regiões. Essa dispersão interna evidencia que a categoria "grande região" pode ocultar heterogeneidades substanciais entre as UFs que a compõem, e que análises restritas ao nível regional podem mascarar

vulnerabilidades estaduais específicas. O achado justifica a desagregação estadual adotada na série e reforça a importância de políticas territorialmente granulares.

O radar multidimensional da Figura 2, ao normalizar cada eixo entre 0 e 1 e inverter os indicadores em que menor é melhor (letalidade, TMP e OR pandêmico), permite visualizar que nenhuma região domina simultaneamente todas as dimensões: o Norte sobressai em letalidade e resiliência pandêmica, o Sul em financiamento, e o Sudeste em volume. Essa configuração reforça que a avaliação de desempenho regional exige a consideração conjunta de múltiplos eixos, sob pena de conclusões enganosas quando baseadas em um único indicador.

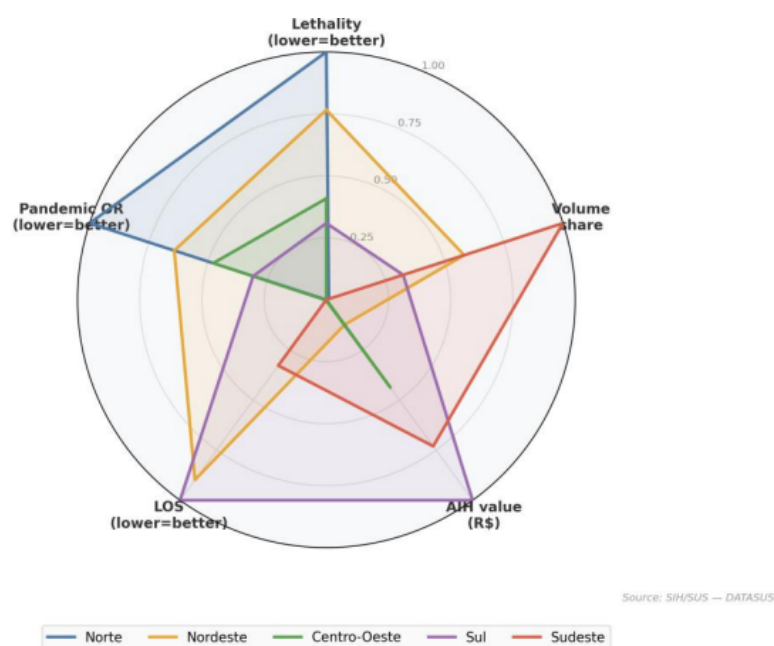
Tabela 2. Perfil multidimensional por grande região — Brasil, SUS, 2017–2023.

Região	Total proc.	% Brasil	Letal.	VM (R\$)	TMP (
Norte	435.192	8,3%	1,434%	874,78	3,65
Nordeste	1.379.267	26,2%	1,630%	915,60	3,20
Centro-Oeste	417.732	7,9%	1,929%	1.018,26	3,65

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/cirurgia-digestiva-no-sus-brasileiro-2017-2023-panorama-epidemiologico-abrangente-impacto-da-covid-19-e-perspectivas-para-a-qualidade-assistencial?noblockage>

VM: valor médio de AIH. TMP: tempo médio de permanência. Letal.: taxa de letalidade hospitalar. Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

Figura 2. Perfil multidimensional (radar) por grande região — Brasil, SUS, 2017–2023. Cada eixo normalizado 0–1 (1,0 = melhor desempenho); letalidade, TMP e OR pandêmico invertidos (menor = melhor). Norte: melhor desempenho em letalidade e impacto pandêmico; Sul: maior VM; Sudeste: maior volume.



Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

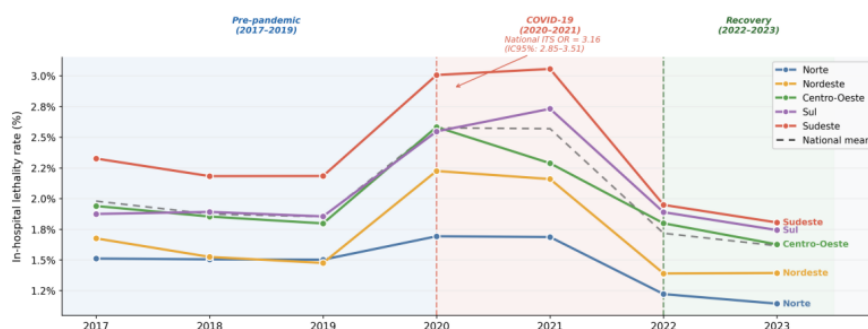
3.3. Trajetória Temporal e Impacto da Pandemia

A Figura 3 apresenta as trajetórias anuais de letalidade por região, divididas nas três fases do período de estudo. Todas as regiões apresentaram tendência de melhora pré-pandêmica e recuperação pós-COVID, evidenciando que o movimento de queda da mortalidade cirúrgica é um fenômeno nacional, e não restrito a regiões específicas. O modelo ITS multinível nacional (Artigo 6) estimou OR pandêmico imediato de 3,162 (IC95%: 2,851–3,506), com tendência pré-pandêmica de -0,291% nas odds por mês e tendência

pós-pandêmica de recuperação de -1,58% por mês — cerca de 5,4× mais rápida que a tendência de melhora anterior à crise.

Essa aceleração da queda da mortalidade no período de recuperação é um dos achados mais notáveis da série. No período pós-COVID (2022–2023), todas as regiões atingiram letalidade abaixo do período pré-pandêmico, com a região Norte alcançando o menor valor de toda a série (1,114% em 2023). O padrão sugere que a pandemia, ao forçar a reorganização de fluxos, a priorização de casos e a adoção de novos protocolos, pode ter catalisado ganhos de eficiência clínica que persistiram após o fim da fase aguda — hipótese consistente com a literatura sobre aprendizado organizacional em sistemas de saúde submetidos a estresse extremo.

Figura 3. Trajetórias anuais de letalidade hospitalar por grande região — Brasil, SUS, 2017–2023. Fases: azul = pré-pandemia; vermelho = COVID-19; verde = recuperação. A linha tracejada indica a média nacional; a anotação indica o OR nacional pelo modelo ITS (Artigo 6).



Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

3.4. Sazonalidade e Padrões Intra-Anuais

Além das tendências seculares e do choque pandêmico, o modelo multinível nacional (Artigo 6) identificou um componente sazonal

significativo na mortalidade cirúrgica, com os meses de outubro e novembro associados ao menor risco de óbito hospitalar ao longo do ano. Padrões sazonais desse tipo podem refletir múltiplos fatores, entre os quais a variação sazonal da carga de doenças infecciosas concomitantes, oscilações na composição do casemix ao longo do ano — com maior proporção de cirurgias eletivas programadas em determinados períodos — e variações na disponibilidade de recursos humanos e de leitos. A incorporação explícita de termos sazonais nos modelos é metodologicamente relevante, pois evita que flutuações intra-anuais sejam confundidas com o efeito do evento pandêmico nas análises de séries temporais interrompidas.

A análise de sazonalidade do volume, por sua vez, revelou oscilações intra-anuais modestas em comparação com a magnitude da queda pandêmica, reforçando que o choque de 2020 constitui um evento de natureza qualitativamente distinta das flutuações regulares do sistema. A distinção entre variação sazonal esperada e ruptura estrutural é precisamente o que a metodologia de séries temporais interrompidas permite estabelecer, conferindo maior validade às estimativas de impacto pandêmico apresentadas na série.

3.5. Perfil Estadual Integrado: Quatro Dimensões Simultâneas

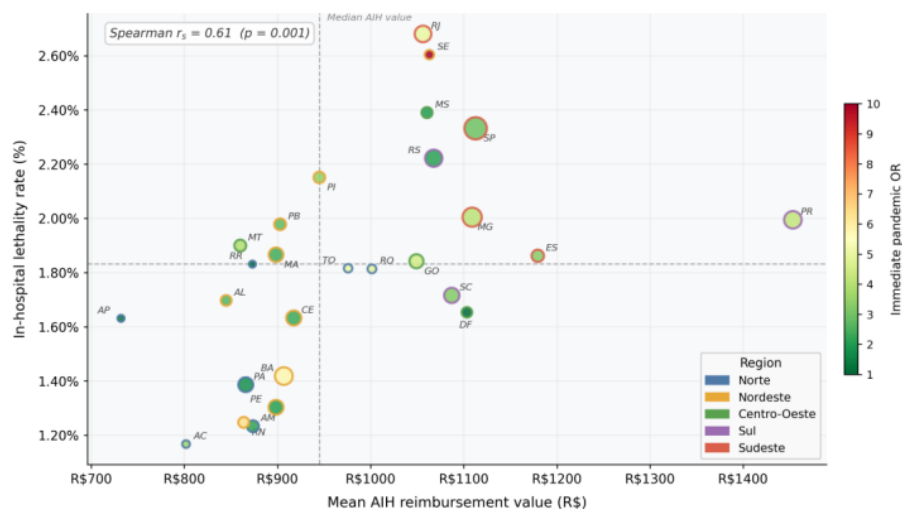
A Figura 4 apresenta todas as 27 UFs em um espaço quadridimensional: valor médio de AIH (eixo X), letalidade (eixo Y), volume (tamanho da bolha) e OR pandêmico (cor da bolha — verde = baixo, vermelho = alto). Esse gráfico integrador, único na série, permite identificar simultaneamente os padrões de financiamento, qualidade, porte e vulnerabilidade pandêmica de cada estado, revelando agrupamentos que não seriam evidentes na análise de indicadores isolados. O Paraná (PR) destaca-se como o estado de

maior valor médio de AIH e baixa letalidade relativa, configurando o paradoxo de um casemix cirúrgico complexo associado a baixa mortalidade global — provável marcador de serviços de alto volume e elevada qualidade técnica.

Sergipe (SE) destaca-se pela cor mais intensa, correspondendo ao maior OR pandêmico da série (9,98), enquanto o Distrito Federal, no extremo oposto, praticamente não sofreu impacto significativo (OR de 1,03). Amapá (AP), Roraima (RR) e Acre (AC) aparecem como os estados de menor valor médio e menor volume, ocupando a região do gráfico associada a menor densidade tecnológica. A dispersão observada nas quatro dimensões documenta a profunda heterogeneidade do sistema cirúrgico brasileiro, no qual estados vizinhos podem apresentar perfis radicalmente distintos de financiamento, qualidade e vulnerabilidade a choques sanitários.

Cabe destacar que a ausência de correlação significativa entre a razão de chances pandêmica e os indicadores de linha de base (Artigo 2) contraria a hipótese intuitiva de que estados com pior desempenho pré-pandêmico teriam sido necessariamente os mais afetados. Esse resultado sugere que a vulnerabilidade a choques sanitários é determinada por fatores parcialmente distintos daqueles que governam o desempenho em condições de normalidade — provavelmente relacionados à capacidade de resposta rápida, à disponibilidade de leitos de retaguarda e à flexibilidade organizacional dos serviços, mais do que ao nível basal de qualidade. A distinção entre desempenho em regime normal e resiliência sob estresse é um conceito de crescente relevância para o planejamento de sistemas de saúde e merece aprofundamento em pesquisas específicas.

Figura 4. Perfil integrado das 27 Unidades Federativas em quatro dimensões — Brasil, SUS, 2017–2023. Eixo X: valor médio de AIH. Eixo Y: taxa de letalidade. Tamanho das bolhas: volume cirúrgico. Cor: OR imediato pandêmico (verde = baixo; vermelho = alto). As cores das bordas identificam a grande região.



Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

3.6. Síntese dos Estudos da Série e Consistência dos Achados

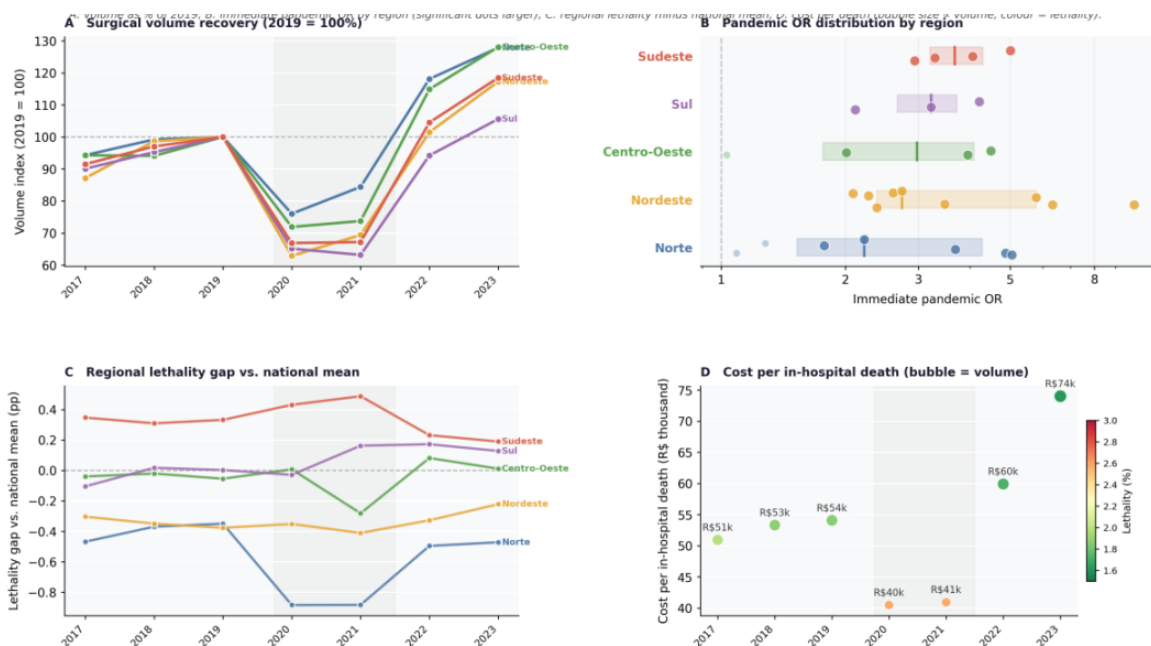
A Figura 5 apresenta quatro painéis de síntese dos achados transversais: (A) índice de recuperação de volume (2019=100%), mostrando que todas as regiões superaram 100% em 2023; (B) distribuição do OR pandêmico por região, com heterogeneidade intra-regional maior que a inter-regional (Kruskal-Wallis $H=7,62$; $p=0,107$); (C) gap de letalidade de cada região em relação à média nacional, com convergência gradual no pós-COVID; e (D) evolução do custo por óbito como medida sintética de eficiência clínica, com nadir durante a pandemia e pico histórico em 2023. A Tabela 3 sumariza os oito estudos da série, com seus métodos e principais achados.

Um aspecto central da análise integrativa é a consistência dos achados obtidos por métodos independentes. A correlação positiva

entre valor médio de AIH e letalidade, por exemplo, foi identificada de forma concordante nos Artigos 5 e 8, com magnitude praticamente idêntica ($r \approx 0,61$). A superação dos patamares pré-pandêmicos no período de recuperação foi documentada tanto pelas séries descritivas nacionais quanto pelos modelos ITS estaduais e pela análise específica de São Paulo (Artigo 4). O impacto pandêmico sobre a mortalidade foi captado de forma coerente pelo modelo multinível nacional (Artigo 6, $OR=3,16$) e pelos modelos individuais por estado (Artigo 2, OR de 1,03 a 9,98), cuja média ponderada converge para o valor nacional. Essa triangulação metodológica reforça a validade das conclusões e reduz a probabilidade de que os padrões observados decorram de particularidades de uma técnica isolada.

Sintetizando os principais números da série: 5.254.906 procedimentos e 102.983 óbitos em sete anos; queda de 18,4% na letalidade entre 2017 e 2023; redução de 16,9% no tempo médio de permanência; crescimento de 45,3% no custo por óbito; triplicação das chances de óbito no auge pandêmico ($OR=3,16$), com amplitude estadual de quase dez vezes; e razões de desigualdade regional de $1,43\times$ na letalidade e $1,37\times$ no financiamento por procedimento. Esse conjunto de indicadores, obtido de uma base populacional de cobertura praticamente universal no âmbito público, oferece um retrato abrangente e quantitativamente preciso da cirurgia digestiva no SUS em um período historicamente singular, e constitui a base empírica para as considerações discutidas a seguir.

Figura 5. Painéis de síntese dos principais achados da série — Brasil, SUS, 2017–2023. A: volume como % de 2019 por região. B: OR pandêmico por região. C: gap de letalidade regional vs. média nacional. D: custo por óbito (tamanho = volume, cor = letalidade).



Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

Tabela 3. Sumário dos oito estudos da série — Cirurgia Digestiva no SUS Brasileiro, 2017–2023.

Nº	Título (resumido)	Método principal	Dados	Principal achado
1	Panorama epidemiológico abrangente (síntese integrativa — este artigo)	ITS + descritivo + síntese	—	5,25 M cirurgias, R\$ 5,52 bi; pós-COVID -15,5% letal.; OR nacional 3,16
2	Heterogeneidade estadual do impacto pandêmico (ranking de UFs por OR)	ITS individual (27 estados)	Todos os dados	OR: 1,03–9,98; 24/27 sig.; sem correlação com baseline

3	Impacto da COVID-19 na cirurgia digestiva em SP (ITS de letalidade, volume e TMP)	ITS-OLS com dummies sazonais	Série SP + Brasil	Déficit 100.742 proc.; +1.809 óbitos; recuperação 7,2× mais rápida
4	Tendências, sazonalidade e relação volume-desfecho em São Paulo (2017–2023)	Série temporal + correlação de Spearman	Série SP	$rs = -0,903$ volume-letal.; pós-COVID abaixo do pré-COVID ($p < 0,001$)
5	Carga econômica e desigualdades no financiamento (AIH e custos por procedimento)	Série temporal + Kruskal-Wallis	Todos os dados	+53,5% gasto total; razão Sul/Norte VM=1,37×; $r = 0,61$ VM-letal.
6	ITS e modelo multinível de mortalidade (efeitos fixos nacionais + sazonalidade)	MLM logístico + ITS com sazonalidade	Todos os dados	OR=3,162; tendência pós=-1,58%/mês; out-nov menor risco
7	TMP e mortalidade pré vs. pós-pandemia (análise por período e região)	Kruskal-Wallis + Mann-Whitney	Todos os dados	TMP trend sig. ($r = -0,317$; $p = 0,003$); pós-COVID abaixo do pré-COVID
8	Desigualdades Norte-Sul no	Kruskal-Wallis +	Todos os dados	H=9,91; $p = 0,042$;

	acesso e nos desfechos em cirurgia digestiva	Mann- Whitney + Spearman		razão Sudeste/Nort e letal.=1,43×; r=0,61 VM- letal.
--	---	--------------------------------	--	--

ITS: análise de séries temporais interrompidas. OLS: mínimos quadrados ordinários. MLM: modelo logístico multinível. VM: valor médio de AIH. Fonte: SIH/SUS — DATASUS.

4. DISCUSSÃO

4.1. Achados Transversais e Padrões Integrados

A análise integrativa de 5.254.906 cirurgias digestivas em 84 meses consecutivos revela três padrões longitudinais consistentes que emergem de forma independente em múltiplos estudos da série: (1) melhora secular dos indicadores de qualidade antes e após a pandemia; (2) disrupção pandêmica aguda, quantificável e assimétrica entre estados e regiões; e (3) desigualdades estruturais regionais no financiamento e nos desfechos que persistem ao longo de todo o período. A coexistência desses três padrões — melhora, disrupção e desigualdade — define a assinatura epidemiológica da cirurgia digestiva no SUS no período estudado e organiza a interpretação dos achados.

A melhora secular dos desfechos é documentada pela redução da taxa de letalidade de 1,979% (2017) para 1,615% (2023) — queda de 18,4% em sete anos —, pelo declínio do TMP de 3,580 para 2,975 dias e pelo crescimento do custo por óbito de R\$ 50.930 para R\$ 73.999 (+45,3%). Essa trajetória é consistente com a expansão de protocolos de reabilitação acelerada (ERAS), a consolidação de cirurgias minimamente invasivas no SUS e a melhoria da infraestrutura

hospitalar ao longo do período.^{7,8} O fato de os indicadores pós-pandêmicos terem superado os pré-pandêmicos em todos esses parâmetros sugere que a pandemia, paradoxalmente, acelerou transformações estruturais positivas nos fluxos cirúrgicos que persistiram na recuperação. É plausível que a necessidade de otimizar recursos escassos durante a crise tenha induzido a adoção mais rápida de práticas de eficiência que, de outro modo, se difundiriam de forma mais lenta.

O OR pandêmico nacional de 3,162 pelo modelo ITS multinível (Artigo 6) é comparável a estudos internacionais que documentam aumento de mortalidade cirúrgica durante a pandemia, mas a amplitude interestadual identificada no Artigo 2 (1,03 a 9,98) revela que esse número nacional é, na verdade, uma média de experiências radicalmente distintas entre estados. O Distrito Federal, com a maior densidade per capita de leitos de UTI do Brasil, não apresentou impacto significativo, enquanto Sergipe, com menor capacidade hospitalar relativa, teve multiplicação de quase dez vezes nas odds de morte. Esse gradiente documenta empiricamente o papel central da infraestrutura hospitalar — especialmente a disponibilidade de leitos de suporte intensivo — como fator protetor em contextos de emergência sanitária, e alinha-se aos estudos que analisaram a demanda e a oferta de leitos hospitalares durante a pandemia no Brasil.⁹

A magnitude do impacto observado no Brasil dialoga com as projeções e os registros internacionais sobre o cancelamento de cirurgias eletivas e a deterioração dos desfechos cirúrgicos durante os picos pandêmicos.^{4,5} O que distingue a experiência brasileira, entretanto, é a extraordinária heterogeneidade interna: enquanto sistemas de saúde de países de alta renda tenderam a apresentar

impactos relativamente homogêneos entre suas regiões, o Brasil exibiu um gradiente de vulnerabilidade que espelha suas desigualdades estruturais preexistentes. Estados com sistemas cirúrgicos já frágeis antes da pandemia foram desproporcionalmente afetados, ilustrando o fenômeno de que choques sistêmicos tendem a amplificar iniquidades prévias, e não a distribuí-las de modo uniforme. Essa constatação tem implicações importantes para o desenho de políticas de mitigação, que precisam ser territorialmente diferenciadas e priorizar os sistemas locais mais vulneráveis.

A associação temporal entre a melhora dos desfechos e a difusão de protocolos de reabilitação acelerada e de técnicas minimamente invasivas merece destaque. Os protocolos ERAS, ao padronizarem o cuidado perioperatório com base em evidências, têm demonstrado reduzir o tempo de permanência e as complicações em cirurgia colorretal e em outros domínios da cirurgia digestiva.⁷ A redução consistente do TMP observada na série — de 3,58 para 2,98 dias — é compatível com a incorporação progressiva desses protocolos e com a expansão da videolaparoscopia na rede pública. Embora os dados administrativos não permitam atribuir causalmente a melhora a intervenções específicas, a concordância temporal e a plausibilidade biológica sustentam a hipótese de que a modernização das práticas perioperatórias contribuiu para os ganhos observados.

O formato em "V" da recuperação — com retorno rápido aos patamares anteriores e subsequente superação — merece interpretação cuidadosa. Parte do aumento de volume observado em 2022–2023 corresponde, provavelmente, à reposição da demanda cirúrgica represada durante a suspensão de procedimentos eletivos em 2020–2021, um fenômeno de "fila

reprimida" documentado em diversos sistemas de saúde. Contudo, o fato de o volume de 2023 ter superado em 17,1% o de 2019 sugere que, além da reposição, houve expansão genuína da capacidade produtiva. A concomitância dessa expansão com a queda da letalidade a mínimos históricos indica que o incremento de volume não se deu à custa da qualidade — um equilíbrio nem sempre observado em contextos de aceleração da produção cirúrgica, e que merece investigação futura quanto aos seus determinantes organizacionais.

4.2. Desigualdades regionais: achado estrutural e persistente

As desigualdades regionais documentadas no Artigo 8 (razão de letalidade Sudeste/Norte de 1,43×; Kruskal-Wallis $H=9,91$; $p=0,042$) e no Artigo 5 (razão de valor médio de AIH Sul/Norte de 1,37×) não se atenuaram ao longo do período de estudo, configurando um padrão estrutural que precede e sobrevive à pandemia. A persistência dessas desigualdades apesar da melhora geral dos indicadores indica que o sistema avançou de forma relativamente homogênea — reduzindo a mortalidade em todas as regiões — mas sem convergência: o Norte melhorou, mas o Nordeste e o Sudeste também, mantendo os diferenciais relativos aproximadamente estáveis.¹⁰ Esse tipo de melhora paralela, sem redução das distâncias relativas, é característico de sistemas em que os determinantes estruturais das iniquidades não foram diretamente enfrentados por políticas específicas de convergência.

A interpretação do paradoxo de maior letalidade nas regiões mais ricas (Sudeste) e de maior valor médio (Sul) é consistente ao longo de toda a série: o diferencial reflete casemix mais complexo — maior proporção de cirurgias oncológicas de alta complexidade,

transplantes e ressecções que apresentam mortalidade perioperatória intrinsecamente maior e remuneração superior pela tabela SIGTAP. Esse achado reforça a recomendação central da série de que comparações de desempenho cirúrgico entre regiões devem ser necessariamente ajustadas por complexidade do casemix para terem validade interpretativa.¹¹ A ausência de ajuste de risco pode levar gestores a conclusões equivocadas — por exemplo, penalizar serviços de referência que, justamente por concentrarem os casos mais graves, exibem mortalidade bruta mais elevada, ainda que ofereçam cuidado de qualidade superior.

Do ponto de vista da equidade, os achados sinalizam a necessidade de mecanismos que não apenas mantenham a melhora generalizada dos desfechos, mas que atuem especificamente sobre a redução das distâncias entre regiões. Isso pode envolver a revisão da tabela SIGTAP para procedimentos de alta complexidade em regiões de menor densidade tecnológica, o incentivo à habilitação de novos serviços de referência fora dos grandes centros e a distribuição mais equânime de recursos humanos especializados, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, historicamente desfavorecidas na alocação de recursos.

A dimensão dos recursos humanos merece atenção particular. A concentração de cirurgiões especializados, anesthesiologistas e equipes de terapia intensiva nos grandes centros urbanos das regiões Sul e Sudeste é um determinante estrutural das desigualdades observadas. A formação e a fixação de especialistas em regiões desassistidas dependem de políticas de longo prazo — incluindo programas de residência médica descentralizados, incentivos financeiros e de carreira, e a criação de vínculos institucionais estáveis. Sem enfrentar essa distribuição desigual do

capital humano, políticas restritas ao financiamento ou à infraestrutura física dificilmente lograrão promover a convergência dos desfechos entre as regiões, uma vez que a qualidade cirúrgica depende, em última instância, da competência e da disponibilidade das equipes assistenciais.

4.3. Relação volume-desfecho: evidência para política de centralização

A relação volume-desfecho identificada no Artigo 4 — com $rs=-0,903$ ($p<0,001$) entre volume mensal e letalidade em São Paulo — é um dos resultados de maior impacto para a formulação de políticas de saúde cirúrgica. Embora parcialmente mediada pelos meses pandêmicos, em que a queda de volume coincidiu com o aumento de mortalidade, essa correlação sugere que a concentração de procedimentos de alta complexidade em serviços de alto volume é uma estratégia com base empírica robusta para a redução da mortalidade cirúrgica no SUS. A literatura internacional, desde os trabalhos seminais de Luft et al. (1979) e Birkmeyer et al. (2002) até as análises subsequentes de tendências de volume e mortalidade operatória, acumula evidências nesse sentido para cirurgias específicas como esofagectomia, pancreatectomia e hepatectomia.^{12,13,14}

Os dados do presente estudo fornecem a primeira evidência populacional dessa associação para o espectro amplo da cirurgia digestiva no SUS, ampliando o alcance de um princípio até então documentado majoritariamente para procedimentos oncológicos isolados. Do ponto de vista de política pública, a implicação é direta: a regionalização de procedimentos complexos em centros de referência de alto volume tende a reduzir a mortalidade, ainda que

ao custo de maior deslocamento de pacientes. O desenho de redes regionalizadas deve, portanto, equilibrar o ganho de desfecho proporcionado pela concentração com a necessidade de garantir acesso tempestivo, especialmente para condições de urgência em que o tempo até a intervenção é determinante.

É importante ressaltar, contudo, que a relação volume-desfecho não deve ser interpretada de forma mecânica ou universal. Para procedimentos de baixa complexidade e alta frequência — como colecistectomias e herniorrafias eletivas —, a concentração excessiva pode gerar barreiras de acesso desproporcionais aos ganhos marginais de desfecho, que tendem a ser pequenos nesses casos. A política de regionalização mais racional é, portanto, seletiva: concentra os procedimentos de alta complexidade e baixo volume, nos quais a curva volume-desfecho é mais acentuada, ao mesmo tempo em que mantém a capilaridade da oferta para os procedimentos comuns. A definição de limiares mínimos de volume por tipo de procedimento, à luz da evidência nacional e internacional, constitui uma agenda promissora para a qualificação da rede cirúrgica do SUS.

4.4. Dimensão econômica e eficiência clínica

A trajetória do custo por óbito hospitalar — de R\$ 50.930 em 2017 a R\$ 73.999 em 2023, com nadir de R\$ 40.471 em 2020 — sintetiza, em um único indicador, a interação entre a dimensão econômica e a dimensão de desfecho. Por ser uma razão entre gasto total e número de óbitos, o indicador comporta-se como medida inversa de mortalidade relativa por unidade monetária: sua queda durante a pandemia expressa o excesso de mortalidade em um contexto de recursos escassos e casemix mais grave, enquanto sua ascensão

sustentada no pós-pandemia traduz a melhora da sobrevida cirúrgica. Interpretado com cautela, esse indicador oferece uma leitura de valor em saúde — isto é, de desfecho obtido por real investido — complementar às métricas tradicionais de custo e mortalidade tomadas isoladamente.

O crescimento nominal do gasto total (+53,5% no período) e do valor médio de AIH deve ser interpretado à luz da inflação hospitalar, das correções parciais da tabela SIGTAP e da mudança no perfil de complexidade dos casos. A ausência de deflacionamento limita comparações de poder aquisitivo entre anos, mas preserva a fidelidade ao financiamento efetivamente recebido pelos prestadores. A sustentabilidade financeira dos serviços que dependem exclusivamente do SUS permanece um tema sensível, especialmente para hospitais de menor porte, cujo equilíbrio econômico é mais vulnerável a defasagens tarifárias — questão que se articula diretamente com as desigualdades regionais de financiamento documentadas na série.⁸

A revisão da tabela SIGTAP emerge, nesse contexto, como instrumento de política com duplo potencial: corrigir defasagens que comprometem a sustentabilidade dos serviços e atuar como mecanismo de indução de equidade. Um sistema de remuneração que reconheça adequadamente a complexidade dos procedimentos e que ofereça incentivos diferenciados para a habilitação de serviços de referência em regiões desassistidas poderia contribuir para a redução das iniquidades territoriais. A remuneração por procedimento, longe de ser um mero instrumento contábil, funciona como sinalizador que orienta o investimento dos prestadores e a distribuição da capacidade instalada — e, portanto,

constitui alavanca estratégica para o planejamento da rede cirúrgica.

4.5. Implicações para preparação para emergências sanitárias

A heterogeneidade documentada no impacto pandêmico — com déficit de 100.742 procedimentos e 1.809 óbitos adicionais apenas em São Paulo (Artigo 3), e OR estaduais variando de 1,03 a 9,98 (Artigo 2) — define um conjunto de vulnerabilidades estruturais que devem informar o planejamento de contingência cirúrgica para futuras emergências sanitárias. Os dados indicam que estados com menor densidade de leitos de UTI, menor volume cirúrgico e sem tendência pré-pandêmica de melhora foram os mais vulneráveis. A velocidade de recuperação mais rápida observada nos estados mais afetados (efeito de catching-up documentado no Artigo 2) sugere que o aprendizado organizacional durante e após a crise é um mecanismo real de resiliência sistêmica, e não apenas uma reposição mecânica de demanda.¹⁵

Esses achados têm implicações concretas para a governança da qualidade em saúde. A construção de sistemas de saúde de alta qualidade, capazes de manter desfechos favoráveis mesmo sob estresse, depende não apenas da expansão de capacidade instalada, mas da criação de mecanismos de flexibilidade organizacional, de protocolos de priorização cirúrgica em cenários de escassez e de sistemas de informação capazes de monitorar, em tempo quase real, a evolução dos indicadores. O monitoramento contínuo com granularidade mensal e desagregação estadual — viabilizado pela própria estrutura do SIH/SUS — é, nesse sentido, um instrumento de gestão da resiliência tão importante quanto a ampliação de leitos.

4.6. Governança da qualidade e sistemas de informação

Um dos ensinamentos transversais da série é o de que a própria capacidade de produzir evidências como as aqui apresentadas depende da existência e da qualidade dos sistemas de informação em saúde. O SIH/SUS, embora concebido para fins administrativos e de faturamento, revelou-se um instrumento poderoso de vigilância da qualidade cirúrgica quando submetido a análises metodologicamente rigorosas.^{1,2} A institucionalização do uso analítico dessas bases — com produção regular de indicadores desagregados por serviço, UF e tipo de procedimento — poderia transformar o monitoramento da qualidade cirúrgica no SUS de um exercício acadêmico esporádico em uma função permanente de gestão. Sistemas de saúde de alta qualidade caracterizam-se, justamente, pela mensuração contínua e pelo uso sistemático das evidências geradas para a melhoria dos processos assistenciais.¹⁵

A construção de painéis de indicadores atualizados periodicamente, acessíveis a gestores estaduais e municipais, permitiria a detecção precoce de deteriorações de desempenho, a identificação de serviços que necessitam de apoio e a avaliação do impacto de intervenções de política. A experiência da presente série demonstra que os dados necessários já existem e são de domínio público; o que falta é a institucionalização de sua análise contínua e a integração dessa informação nos ciclos de decisão da gestão do sistema. Esse é, talvez, o principal legado prático de um trabalho de síntese como este: evidenciar que a matéria-prima para uma gestão baseada em dados está disponível e subutilizada.

4.7. Considerações Metodológicas e Força da Triangulação

Do ponto de vista metodológico, a principal força da série reside na triangulação de abordagens analíticas distintas aplicadas a uma mesma base de dados. A convergência entre os resultados dos modelos de séries temporais interrompidas, dos modelos multinível, das regressões lineares e das correlações não paramétricas confere às conclusões um grau de robustez que nenhum método isolado proporcionaria. Quando um mesmo padrão — como a superação dos patamares pré-pandêmicos ou a correlação entre financiamento e complexidade — emerge de forma concordante a partir de técnicas com pressupostos e vulnerabilidades diferentes, a probabilidade de que se trate de artefato metodológico diminui substancialmente.⁶

A adoção de modelos de séries temporais interrompidas, em particular, representa um avanço em relação às comparações pré-pós simples, frequentes na literatura de avaliação de impacto pandêmico. Ao modelar explicitamente as tendências seculares e a sazonalidade, esses modelos evitam atribuir ao evento de interesse variações que já estavam em curso ou que decorrem de padrões cíclicos regulares. A estimativa de uma razão de chances imediata, separada da tendência de recuperação, permite distinguir o choque agudo do processo subsequente de reorganização — distinção crucial para a correta interpretação do fenômeno pandêmico e para o planejamento de respostas a crises futuras.

4.8. Contribuições, Limitações e Direções Futuras

A principal contribuição desta série reside na demonstração de que dados administrativos de rotina, quando analisados com métodos estatísticos apropriados e integrados em uma perspectiva multidimensional, podem gerar evidências de relevância direta para

políticas de saúde. A combinação de análise de séries temporais interrompidas, modelagem multinível e correlações não paramétricas, aplicada a uma base de mais de cinco milhões de registros, ilustra o potencial do SIH/SUS como plataforma de vigilância da qualidade cirúrgica em escala nacional.^{1,2,6}

As limitações gerais da série derivam do uso do SIH/SUS como única fonte: ausência de informações sobre tipo específico de procedimento, escore de risco individual, comorbidades e condição de urgência/eletividade; possibilidade de variações na qualidade do registro entre estados e ao longo do tempo; e valores nominais de AIH que não permitem comparações de poder aquisitivo entre anos. O delineamento ecológico não permite inferências causais em nível individual (falácia ecológica), e a correlação volume-desfecho observada em São Paulo, ainda que expressiva, pode estar parcialmente confundida pelos meses pandêmicos. Contudo, a combinação de múltiplas abordagens metodológicas ao longo dos oito estudos, com convergência dos achados principais, aumenta substancialmente a robustez das conclusões da série.

Merece atenção específica a possibilidade de variação na completude e na acurácia do registro das AIHs entre estados e ao longo do tempo. Diferenças na codificação de procedimentos, na declaração de óbitos e no preenchimento dos campos administrativos podem introduzir viés diferencial, sobretudo em comparações interestaduais. Da mesma forma, a taxa de letalidade hospitalar capta apenas os óbitos ocorridos durante a internação, não considerando a mortalidade pós-alta, o que pode subestimar o desfecho global em serviços com menor tempo de permanência. Essas limitações, inerentes aos dados administrativos, não invalidam as tendências temporais e os grandes contrastes regionais

observados — que são robustos à magnitude plausível desses vieses —, mas recomendam cautela na interpretação de diferenças pequenas entre unidades e reforçam a necessidade de validação por meio de fontes complementares.

As direções futuras de pesquisa incluem o enriquecimento das análises com dados de risco individual e de comorbidades, por meio da vinculação (linkage) do SIH/SUS a outras bases nacionais; a estratificação por tipo específico de procedimento, permitindo isolar a relação volume-desfecho para intervenções oncológicas de alta complexidade; a incorporação de análises de acesso segundo a distância percorrida pelo paciente; e o desenvolvimento de indicadores de mortalidade ajustados por risco que viabilizem comparações interinstitucionais e interestaduais metodologicamente válidas. A construção de sistemas de saúde de alta qualidade, equânimes e resilientes exige, em última análise, a institucionalização de uma cultura de mensuração contínua e de uso das evidências geradas para a tomada de decisão.

Adicionalmente, seria valiosa a extensão da série para além de 2023, de modo a verificar se a trajetória de melhora dos desfechos se sustenta a médio prazo ou se representa um efeito transitório do período imediatamente pós-pandêmico. A comparação do desempenho da cirurgia digestiva com o de outras especialidades cirúrgicas no SUS, bem como a análise do impacto de políticas específicas de regionalização e de incorporação tecnológica, completariam o quadro. Estudos qualitativos junto a gestores e cirurgiões poderiam, ainda, elucidar os mecanismos organizacionais subjacentes aos ganhos de eficiência observados, complementando a abordagem quantitativa da presente série com a compreensão dos processos que a explicam.

5. CONCLUSÃO

A cirurgia digestiva no SUS brasileiro entre 2017 e 2023 totalizou 5,25 milhões de procedimentos, R\$ 5,52 bilhões em gasto e 102.983 óbitos hospitalares. A trajetória do período é marcada por três padrões integrados e independentemente confirmados: melhora estrutural dos indicadores de qualidade, disrupção pandêmica quantificável e recuperação completa com superação dos patamares pré-COVID. A leitura conjunta das dimensões de volume, mortalidade, tempo de permanência, financiamento e eficiência clínica revela um sistema que, apesar de submetido a um dos maiores choques sanitários de sua história, preservou e mesmo acelerou sua tendência de melhora.

Três achados transversais da série têm implicações diretas para políticas: (1) a relação volume-desfecho ($rs=-0,903$) apoia a regionalização de procedimentos complexos em serviços de alto volume; (2) as desigualdades regionais persistentes no financiamento (razão de $1,37\times$ no valor médio) e nos desfechos (razão de $1,43\times$ na letalidade) demandam mecanismos de ajuste de risco nas análises de desempenho e revisão da tabela SIGTAP por complexidade regional; e (3) a amplitude de quase dez vezes no OR pandêmico estadual (1,03 a 9,98) indica que a capacidade de absorção de choques sanitários — determinada principalmente pela densidade de leitos de suporte intensivo e pela resiliência organizacional dos serviços — é o fator protetor mais relevante para a manutenção da qualidade cirúrgica em contextos de emergência.

O monitoramento contínuo desses indicadores, com granularidade mensal e desagregação estadual, é recomendado como instrumento central de gestão da qualidade cirúrgica no SUS. Mais do que um retrato retrospectivo, a série oferece um arcabouço

metodológico replicável para a vigilância prospectiva do desempenho cirúrgico, cuja institucionalização pode contribuir decisivamente para um sistema de saúde mais eficiente, equânime e preparado para os desafios sanitários futuros.

Em síntese, os três eixos de política identificados — regionalização baseada na relação volume-desfecho, enfrentamento das desigualdades regionais por meio de ajuste de risco e revisão tarifária, e fortalecimento da resiliência para emergências sanitárias — não são independentes, mas complementares. A concentração criteriosa de procedimentos complexos, quando acompanhada de mecanismos de financiamento que reconheçam a complexidade e de investimento na capacidade de resposta a crises, tende a produzir ganhos simultâneos de qualidade, equidade e resiliência. A evidência reunida nesta série demonstra que o SUS, apesar de suas desigualdades estruturais e da severidade do choque pandêmico, foi capaz de preservar e ampliar sua trajetória de melhora — um resultado que, longe de justificar complacência, indica o potencial de ganhos ainda maiores caso as fragilidades aqui documentadas sejam objeto de políticas deliberadas e sustentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) [Internet]. Brasília; 2024. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br>.
2. Bittencourt SA, Camacho LAB, Leal MC. O Sistema de Informações Hospitalares e sua aplicação na saúde coletiva. Cad Saúde Pública. 2006;22(1):19-30.

3. Meara JG, Leather AJM, Hagander L, et al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Lancet*. 2015;386(9993):569-624.
4. COVIDSurg Collaborative. Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans. *Br J Surg*. 2020;107(11):1440-9.
5. Søreide K, Hallet J, Matthews JB, et al. Immediate and long-term impact of the COVID-19 pandemic on delivery of surgical services. *Br J Surg*. 2020;107(10):1250-61.
6. Lopez Bernal J, 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.
7. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: ERAS® Society Recommendations: 2018. *World J Surg*. 2019;43(3):659-95.
8. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet*. 2011;377(9779):1778-97.
9. Noronha KVMS, Guedes GR, Turra CM, et al. Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares. *Cad Saúde Pública*. 2020;36(6):e00115320.
10. Victora CG, Barreto ML, Leal MC, et al. Health conditions and health-policy innovations in Brazil: the way forward. *Lancet*. 2011;377(9782):2042-53.

11. Iezzoni LI. Risk adjustment for measuring healthcare outcomes. 4th ed. Chicago: Health Administration Press; 2012.
12. Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. N Engl J Med. 1979;301(25):1364-9.
13. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EVA, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. N Engl J Med. 2002;346(15):1128-37.
14. Finks JF, Osborne NH, Birkmeyer JD. Trends in hospital volume and operative mortality for high-risk surgery. N Engl J Med. 2011;364(22):2128-37.
15. Kruk ME, Gage AD, Arsenault C, et al. High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: time for a revolution. Lancet Glob Health. 2018;6(11):e1196-e1252.

¹ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8910-7653>

² Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8616-0552>

³ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7278-6207>

⁴ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6746-243X>

- ⁵ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7359-5374>
- ⁶ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6105-5630>
- ⁷ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4134-9749>
- ⁸ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9980-004X>
- ⁹ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3363-8332>
- ¹⁰ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7200-9391>
- ¹¹ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2300-5557>
- ¹² Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8025-2858>
- ¹³ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8699-4812>
- ¹⁴ Universidade Paulista (UNIP), Curso de Medicina, Sorocaba, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8159-1396>