



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

MAITE DOS SANTOS BORGES

**O EFEITO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA MORTALIDADE
MATERNA E NA VIA DE PARTO DE ADOLESCENTES
BRASILEIRAS**

*THE EFFECT OF COVID-19 PANDEMIC IN MATERNAL
MORTALITY AND ROUTE OF DELIVERY OF BRAZILIAN
ADOLESCENTS*

CAMPINAS

2024

MAITE DOS SANTOS BORGES

O EFEITO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA MORTALIDADE
MATERNA E NA VIA DE PARTO DE ADOLESCENTES
BRASILEIRAS

*THE EFFECT OF COVID-19 PANDEMIC IN MATERNAL
MORTALITY AND ROUTE OF DELIVERY OF BRAZILIAN
ADOLESCENTS*

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de Campinas como
parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título
de Mestra em Ciências da Saúde, na área de Saúde
Materna e Perinatal

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ PAULO DE SIQUEIRA GUIDA
COORIENTADOR: PROF. DR^a. DIAMA BHADRA ANDRADE PEIXOTO DO
VALE

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA
ALUNA MAITE DOS SANTOS BORGES, E ORIENTADA PELO
PROF. DR. JOSÉ PAULO DE SIQUEIRA GUIDA

CAMPINAS

2024

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

B644e Borges, Maite dos Santos, 1994-
O efeito da pandemia de COVID-19 na mortalidade materna e na via de parto de adolescentes brasileiras / Maite dos Santos Borges. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: José Paulo de Siqueira Guida.
Coorientador: Diamo Bhadra Andrade Peixoto do Vale.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Ciências Médicas.

1. Gestação. 2. Adolescência. 3. Assistência ao Parto. 4. Cesárea. 5. COVID-19. I. Guida, José Paulo de Siqueira, 1989-. II. Vale, Diamo Bhadra Andrade Peixoto, 1978-. III. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: The effect of COVID-19 pandemic in maternal mortality and route of delivery of Brazilian adolescents

Palavras-chave em inglês:

Pregnancy

Adolescence

Birth assistance

Cesarean section

COVID-19

Área de concentração: Saúde Materna e Perinatal

Titulação: Mestra em Ciências da Saúde

Banca examinadora:

José Paulo de Siqueira Guida [Orientador]

Daniela Angerame Yela Gomes

Samara Macedo Cordeiro

Data de defesa: 17-05-2024

Programa de Pós-Graduação: Tocoginecologia

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-3648-6159>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/5408170649875703>

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO

MAITÊ DOS SANTOS BORGES

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ PAULO DE SIQUEIRA GUIDA

COORIENTADORA: PROFA. DRA. DIAMA BHADRA ANDRADE PEIXOTO DO VALE

MEMBROS TITULARES:

- 1. PROF. DR. JOSÉ PAULO DE SIQUEIRA GUIDA**
- 2. PROFA. DRA. DANIELA ANGERAME YELA GOMES**
- 3. PROFA. DRA. SAMARA MACEDO CORDEIRO**

Data de Defesa: 17/05/2024

DEDICATÓRIA

Aos enfermeiros: aqueles que exercem a ciência do cuidar em todas as fases da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelas bênçãos que tive durante esta jornada.

Aos meus pais Jaime e Eunice, minha irmã Juliana e família e por me apoiarem em todas as decisões que tive que enfrentar durante este processo.

Ao Matheus, meu esposo, por sempre me lembrar dos meus objetivos e me incentivar a seguir em frente.

Aos estimados professores José Paulo e Diama, agradeço a oportunidade, por acreditarem no meu potencial e principalmente pelo acolhimento que tive nesta reta final. Vocês exerceram papéis fundamentais nesta jornada.

Aos que compartilharam a coautoria e demais colaboradores que estiveram comigo desde o início com contribuições que ajudaram ainda mais no desenvolvimento deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

EPÍGRAFE

“O único lugar onde podemos exercer nossa liberdade de escolha é no presente.”

Edith Eva Eger, A Bailarina de Auschwitz. p 197

RESUMO

Introdução: A gestação na adolescência é um desafio complexo para as gestantes, para os serviços de saúde e comunidades envolvidas. Além dos riscos clínicos associados, as gestações nesse grupo etário podem ser indesejadas, aumentando a probabilidade de baixa adesão aos cuidados pré-natais e exposição a violências físicas e sexuais. A pandemia de COVID-19 causou importante impacto na assistência obstétrica do Brasil e do mundo, especialmente em grupo vulneráveis, como as gestantes adolescentes.

Objetivo: Avaliar o efeito da pandemia de COVID-19 nas taxas de mortalidade materna e de cesáreas em gestações de adolescentes brasileiras. **Métodos:**

Estudo transversal, analisando nascimentos e mortes maternas no Brasil. Os dados foram obtidos dos Painéis de Monitoramento de Nascidos Vivos e Mortalidade Materna do Ministério da Saúde nos anos de 2019 (pré-pandemia) e 2021 (pandemia). Foram incluídos os seguintes dados: total de nascimentos, mortes maternas, causas de morte, raça/cor, região geográfica e via de parto, para gestantes adolescentes (0-19 anos). A Razão de Mortalidade Materna (RMM) e as taxas de cesárea foram calculadas. Classificação de Robson foi utilizada para as cesáreas. **Resultados:** No período foi observada redução significativa nos partos de adolescentes (14,72% em 2019 vs 13,62% em 2021).

A RMM no Brasil aumentou de 55,31 para 113,18 por 100.000 nascidos vivos (NV), com um aumento de 34% na população de adolescentes (46,75 para 62,79). As causas indiretas de morte materna, especialmente infecções respiratórias, aumentaram de 23,98% para 43,67%. Disparidades raciais foram evidentes, com uma elevada RMM entre adolescentes pretas e indígenas. A taxa de cesárea entre adolescentes aumentou de 38,39% para 40,25%, influenciada principalmente pelos grupos de multiparas. **Conclusões:** Durante a pandemia de COVID-19, houve aumento substancial da mortalidade materna entre gestantes adolescentes brasileiras. As taxas de cesárea aumentaram significativamente, exceto nos grupos 8 e 9.

Palavras-Chave: Gestação; Adolescência; Assistência ao Parto; Cesárea; COVID-19; Morte Materna

ABSTRACT

Introduction: Adolescent pregnancy is a complex challenge for pregnant women and for the health services and communities involved. In addition to the associated clinical risks, pregnancies in this age group can be unwanted, increasing the likelihood of low adherence to prenatal care and exposure to physical and sexual violence. The COVID-19 pandemic had an important impact on obstetric care in Brazil and around the world, especially in vulnerable groups, such as pregnant teenagers. **Objective:** To evaluate the impact of the COVID-19 pandemic on maternal death and cesarean section on Brazilian adolescent pregnancies. **Methods:** Cross-sectional study, analyzing births and maternal deaths in Brazil. The data were obtained from the Live Birth and Maternal Mortality Monitoring Panels of the Ministry of Health in the years 2019 (pre-pandemic) and 2021 (pandemic). The following data were included: total births, maternal deaths, causes of death, race/color, geographic region and mode of delivery for pregnant adolescents (0-19 years). The Maternal Mortality Ratio (MMR) and cesarean section rates were calculated, using the Robson Classification to evaluate cesarean sections. **Results:** There was a significant reduction in adolescent births (14.72% in 2019 vs 13.62% in 2021). The MMR in Brazil increased from 55.31 to 113.18 per 100,000 live births (LB), with a 34% increase in the adolescent population (46.75 to 62.79). Indirect causes of maternal death, especially respiratory infections, increased from 23.98% to 43.67% among pregnant teenagers during the pandemic. Racial disparities were evident, with a significant MMR among black and indigenous adolescents. The cesarean section rate among adolescents increased from 38.39% to 40.25%, mainly influenced by Robson groups 3 and 4. **Conclusions:** During the COVID-19 pandemic, there was a substantial increase in maternal mortality among pregnant Brazilian adolescents. Cesarean section rates in the Robson groups increased significantly, except in groups 8 and 9, which led to a substantial increase in the overall cesarean section rate for this age group.

Keywords: Pregnancy; Adolescence; Birth Assistance; Cesarean section; COVID-19; Maternal mortality

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisas
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisas
DNV	Declaração de Nascido Vivo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
RMM	Razão de Mortalidade Materna
RP	Razão de Prevalência
UNFPA	Fundo de População das Nações Unidas
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	18
2.1. Objetivo Geral	18
2.2. Objetivos Específicos	18
3. METODOLOGIA	19
3.1. Desenho do Estudo	19
3.2. Tamanho Amostral	19
3.3. Variáveis	19
3.4. Coleta dos Dados	20
3.5. Análise Estatística	22
3.6. Aspectos Éticos	23
4. RESULTADOS	25
5. DISCUSSÃO GERAL	50
6. CONCLUSÕES	54
7. REFERÊNCIAS	55
Anexo 1 – Comprovante de Submissão à revista “BMC Reproductive Health”	59
Anexo 2 - Impactos da Pandemia de COVID-19 na Mortalidade Materna e nas Taxas de Cesárea entre Adolescentes Brasileiras	60
Anexo 3 – Dispensa de Avaliação Ética	80

1. INTRODUÇÃO

A adolescência, definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a faixa etária compreendida entre 10 e 19 anos, é a fase de transição entre a infância e a vida adulta. Este período de transição é marcado biologicamente pela ocorrência da puberdade, que ocorre, em média, 11 anos para pessoas do sexo feminino e aos 13 para pessoas do sexo masculino. Nesta fase, os adolescentes apresentam uma série de marcos do desenvolvimento e maturação sexual, que são acompanhados por mudanças e afirmações de suas características psicológicas. (1, 2)

As adolescentes são um grupo vulnerável, por razões clínicas, sociais e psicológicas. Do ponto de vista clínico, as gestantes adolescentes, quando comparadas as gestantes adultas, apresentam maior risco de complicações obstétricas, como parto pré-termo, hipertensão gestacional, pré-eclâmpsia, ruptura prematura de membranas e recém-nascido com baixo peso ao nascer. Também parece haver maior ocorrência de aborto espontâneo e de consumo abusivo de substâncias entre tais gestantes. (3-5)

No aspecto social e psicológico, a gravidez na adolescência pode piorar a situação de dependência financeira que a adolescente tem em relação ao seu núcleo familiar, uma vez que a gravidez e a criação de uma nova criança podem trazer impacto importante, em especial em famílias de menor condição socioeconômica. Além disto, no âmbito emocional, a adolescente está em fase de amadurecimento psicológico, e a interrupção abrupta desta fase, para assumir o papel de maternidade, pode tornar a experiência da gestação e do puerpério mais desafiador, uma vez que suas ferramentas mentais podem ainda não estar plenamente desenvolvidas para lidar com estas mudanças. (1, 6)

O Brasil apresenta altos índices de gestação na adolescência. De acordo com relatório publicado em 2018, organizado pela Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA), há 46 gestantes adolescentes em cada grupo de 1.000 pessoas neste

grupo etário. Este índice aumenta para 65 na América Latina e no Caribe. Já no Brasil, um a cada sete nascidos vivos são filhos de adolescentes. (3) Sua alta frequência, além dos riscos clínicos, obstétricos e mentais associados, tornam esta condição um desafio em saúde pública para o Brasil – que mesmo com declínio de suas taxas nos últimos anos, ainda segue como o segundo país com maior número de gravidez na faixa dos 10 aos 19 anos. (3, 4, 6)

Atualmente, políticas públicas com o intuito de redução destas taxas têm sido implementadas no país, visando a educação sexual, o acesso a métodos contraceptivos e o suporte integral às gestantes adolescentes. O desafio reside não apenas na implementação de estratégias eficazes, mas também na promoção de uma abordagem inclusiva e sensível às peculiaridades dessa fase da vida. (1, 7)

No contexto da pandemia da COVID-19, houve novos desafios, dos quais destacam-se o distanciamento social. Esta medida, cujo objetivo foi reduzir a propagação do vírus até que o desenvolvimento e incorporação de vacinas fosse possível gerou, como efeito secundário, a fragilidade e até mesmo a ruptura de vínculos. Foi observada maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde, com barreiras ao acesso de acompanhantes, redução do tempo para a realização das consultas de pré-natal, e redução das atividades por equipes de saúde compostas por Enfermagem, Psicologia, Serviço Social, dentre outras categorias profissionais. Além disso, a redução do acesso ao serviço de saúde também dificultou a construção de redes de apoio entre gestantes adolescentes, o que acontecia naturalmente nas esperas pelos atendimentos. Tudo isto fez com que esse grupo perdesse parte importante dos vínculos que auxiliava na experiência de pré-natal e gestação. (9)

Deste modo, a gravidez na adolescência é um fenômeno não só clínico, mas também psicológico e social, para a qual os cuidados devem ser amplos. . Para além da atenção às condições clínicas obstétricas, é também preciso valorizar os aspectos psicológicos e o suporte social através dos diversos equipamentos de saúde disponíveis. (2) As mudanças no cuidado obstétrico determinado pela COVID-19 acrescentaram riscos às populações vulneráveis, como são as adolescentes gestantes, que são, reconhecidamente, grupos com

alto risco para a ocorrência de desfechos maternos graves, inclusive a mortalidade materna. (10, 11)

A chegada da pandemia de COVID-19 levou a grande preocupação em relação à piora nos índices de qualidade no cuidado obstétrico, como as taxas de mortalidade materna e as taxas de cesárea, em especial em locais onde os sistemas de saúde já apresentavam fragilidades. (12, 13)

A morte materna é definida como qualquer morte que acontece durante a gravidez, parto e puerpério (até o 42º dia após o parto), por causas determinadas ou agravadas pela gravidez. A razão de mortalidade materna (RMM) é calculada pelo número de mortes maternas ocorridas em determinado período ou região, dividida pelo total de nascidos vivos no mesmo intervalo, normalizados para a razão de 100.000 nascimentos. (14, 22) A RMM é um indicador da qualidade dos serviços de saúde, uma vez que, antes da ocorrência do evento óbito, é possível a identificação de diversos indicadores de gravidade, que podem ser clínicos, laboratoriais ou de manejo. A pronta intervenção durante a ocorrência dos eventos de morbidade materna grave e “near miss”, que são eventos que antecedem a ocorrência da morte materna, permite que, na maior parte das vezes, a morte materna seja evitada. (14, 15)

Outro importante marcador da qualidade da assistência obstétrica é a taxa de cesáreas realizadas em determinado espaço ou tempo. Serviços de saúde bem estruturados realizam todas as cesáreas necessárias e evitam a realização de cesáreas desnecessárias. Esta organização permite que nenhum desfecho perinatal seja negativamente impactado pela não realização de uma cesárea, quando necessária, bem como evita que cesáreas desnecessárias sejam realizadas, as quais não trarão benefícios maternos ou perinatais. (16, 17)

A OMS recomenda o uso da Classificação de Robson para a avaliação do uso das cesáreas. Tal classificação permite a identificação das características da população obstétrica atendida em determinado local ou tempo, uma vez que cada mulher é categorizada em um dos dez grupos de Robson. Os grupos de Robson são mutuamente exclusivos e totalmente includentes, de modo que uma mulher só pode ser classificada, em relação ao parto em questão, em um dos dez grupos. Outra característica desta Classificação é a facilidade e baixo custo

de sua implementação, uma vez que as variáveis consideradas já são habitualmente coletadas na assistência obstétrica habitual. O uso da Classificação de Robson permite também a comparação de diferentes serviços ou espaços temporais, assim como a avaliação de políticas para a melhoria das taxas de cesárea. (18-20)

As variáveis que são utilizadas para a Classificação de Robson são seis, e estas são rotineiramente obtidas na assistência obstétrica. Elas incluem: paridade, número de fetos, apresentação fetal (cefálica, pélvica ou transversa), forma de início do trabalho de parto (espontâneo, induzido ou cesárea antes do trabalho de parto), presença de cesárea prévia e idade gestacional (maior ou menor que 37 semanas). A partir disto, a parturiente é classificada em um dos dez grupos de Robson. Os grupos que constituem a Classificação de Robson estão discriminados no quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos grupos incluídos na Classificação de Robson.

Grupo	Descrição
1	Nulíparas, gestação única, apresentação cefálica, idade gestacional ≥ 37 semanas, em trabalho de parto
2	Nulíparas, gestação única, apresentação cefálica, idade gestacional ≥ 37 semanas, para indução ou cesárea antes do início do trabalho de parto
3	Múltiparas, gestação única, apresentação cefálica, idade gestacional ≥ 37 semanas, em trabalho de parto
4	Múltiparas, gestação única, apresentação cefálica, idade gestacional ≥ 37 semanas, para indução ou cesárea antes do início do trabalho de parto
5	Múltiparas, gestação única, apresentação cefálica, idade gestacional ≥ 37 semanas, com pelo menos uma cesárea anterior
6	Nulíparas, gestação única, apresentação pélvica
7	Múltiparas, gestação única, apresentação pélvica, incluindo as com cesárea(s) anterior(es)
8	Todas as mulheres com gestação múltipla, incluindo as com cesárea(s) anterior(es)
9	Todas as mulheres com gestação única, apresentação oblíqua ou transversa, incluindo as com cesárea(s) anterior(es)
10	Todas as mulheres com gestação única, apresentação cefálica, idade gestacional < 37 semanas, incluindo as com cesárea(s) anterior(es)

Traduzido a partir de Robson MS. Classification of cesarean sections. Fetal Matern Med Rev 2001;12:23e39 (21)

O uso da Classificação de Robson permite que seja observada a frequência populacional de cada um dos dez grupos, bem como a taxa de cesárea em cada um deles, além da taxa de cesárea geral. (22).

As dificuldades de acesso ao sistema de saúde durante a pandemia de COVID-19 podem ter impactado na qualidade da assistência obstétrica, com o possível aumento das taxas de cesárea e com o incremento das RMM, em especial entre populações vulneráveis, para as quais o acesso ao sistema de

saúde pode ter sido prejudicado, tanto por deficiências no acesso ao cuidado pré-natal e de parto, como também por condições induzidas pela própria infecção.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar as taxas de cesárea e morte materna, nas adolescentes brasileiras, antes e durante o período da pandemia de COVID-19.

2.2. Objetivos Específicos

2.2.1. Comparar as variações nas RMM nas adolescentes brasileiras entre o período antes da pandemia de COVID-19 (2019) e durante a pandemia de COVID-19 (2021).

2.2.2. Comparar as taxas de cesariana, entre adolescentes brasileiras, entre o período anterior à pandemia (2019) e durante a pandemia de COVID-19 (2021).

3. METODOLOGIA

3.1. Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo transversal, retrospectivo. A amostra foi intencional, com a inclusão de todos os casos disponíveis nos bancos utilizados no período considerado (ano de 2019 e ano de 2021).

3.2. Tamanho Amostral

A amostra total foi obtida por conveniência sendo adotado todos os dados de mulheres em idade reprodutiva até 19 anos nos anos de 2019 e 2021, conferindo um total de 4.606 mortes maternas e 5.526.247 do total de partos inclusos na amostra total do estudo.

3.3. Variáveis

3.3.1 Variáveis Independentes

A variável independente deste estudo é a pandemia da COVID-19. Esta variável é considerada independente porque foi um evento em saúde que exerceu influência direta sobre os índices de morbimortalidade gerais nos anos de 2020 a 2022.

Para operacionalizar a variável independente, o período selecionado foi o ano de 2021. A escolha da pandemia da COVID-19 como variável independente deu-se pelo impacto mundial nos sistemas de saúde, incluindo os serviços de saúde materna. A análise desta variável desencadeia-se dos efeitos diretos da pandemia em práticas clínicas e desfechos de saúde materna, contribuindo para um entendimento mais profundo de como crises de saúde pública podem afetar mortalidade materna e decisões sobre o método de parto.

3.3.2 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes consideradas para este estudo foram a razão de morte materna e as taxas de cesárea por cada grupo de Robson.

As informações sobre os partos cesárea foram coletadas a partir do Painel de Nascidos Vivos e o cálculo da taxa de cesáreas dentro dos períodos

selecionados do estudo foi realizado da seguinte fórmula: Taxa de cesárea por Grupo de Robson = (Número de partos por cesariana / Total de partos do grupo).

Para a razão de morte materna foi calculada pela população geral e associada a cada variável descritiva. Para calcular esta variável foi utilizada a fórmula: RMM = (Total de Mortes Maternas / Total de Nascidos Vivos) x 100.000.

3. 3. 3 Variáveis Descritivas

Como variáveis descritivas foram adotadas as causas de morte materna, regiões geográficas, bem como raça e cor coletadas dos bancos de dados analisados.

As causas de morte materna seguiram a classificação do Ministério da Saúde, entre causas diretas e indiretas. As causas diretas compreendem aquelas por hemorragia, aborto, hipertensão e infecções diretamente relacionadas ao ciclo gravídico-puerperal. Já as causas indiretas compreendem aquelas que foram agravadas pela gravidez, como as infecções respiratórias. As mortes determinadas pela COVID-19 não são discriminadas especificamente no Painel, sendo incluídas nas mortes de causas indiretas.

As definições de raça e cor seguiram a classificação adotada pelo Ministério da Saúde, que são colhidas na DNV conforme a autodeclaração da paciente ou de sua família, nos casos de morte. São categorizadas em brancas, pretas, pardas, amarelas ou indígenas. As regiões geográficas são aquelas consideradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), compreendendo as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. As vias de parto possíveis são o parto vaginal ou o parto cesárea, sendo que os partos instrumentalizados pelo uso de fórcepe ou de vácuo-extrator são categorizados como parto vaginal.

3.4. Coleta dos Dados

Os dados foram obtidos a partir de duas bases de dados públicas mantidas pelo Ministério da Saúde: a) Painel de Monitoramento de Nascidos Vivos e b) Painel de Mortalidade Materna.

3.4.1 Painel de Monitoramento de Nascidos Vivos

O painel contém todos os nascimentos ocorridos em território brasileiro e que, em algum momento, receberam algum tipo de assistência em saúde. Após a ocorrência do parto e antes do registro civil do recém-nascido, é fornecida a Declaração de Nascido Vivo (DNV), preenchida pelos profissionais que prestaram assistência ao parto. Os dados coletados na DNV incluem dados sociodemográficos da parturiente, como idade, local do parto, paridade, número de cesáreas prévias, e sua classificação em um dos grupos de Robson, conforme apresentados na Quadro 1. Incluem também os desfechos do recém-nascido, incluindo a vitalidade, peso e estatura. Estes dados são verificados pelas secretarias municipais de saúde, que são as responsáveis pela distribuição e recolhimento das DNV. As DNV são numeradas individualmente, de forma que há um controle sobre a sua distribuição e preenchimento. A apresentação da DNV é fundamental para que o recém-nascido seja registrado e receba a sua Certidão de Nascimento, documento que o reconhece como cidadão brasileiro e que é fundamental para o acesso a diversos serviços de saúde e educacionais. Os dados das DNV são enviados pelos municípios para as respectivas secretarias estaduais de saúde, que os verificam e os consolidam, enviando-os para o Ministério da Saúde.

O Ministério da Saúde faz a consolidação dos dados nacionais registrados por cada uma das secretarias estaduais de saúde. Estes dados são anonimizados e divulgados através do Painel de Monitoramento de Nascidos Vivos, e podem ser acessados por qualquer cidadão brasileiro, através do site: <https://svs.aims.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/natalidade/nascidos-vivos/> .

3.4.2 Painel de Mortalidade Materna

Já os dados de morte materna foram obtidos do Painel de Monitoramento da Mortalidade Materna, que pode ser acessado por qualquer cidadão através do site: <https://svs.aims.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/mortalidade/materna/> . Toda morte materna ocorrida no Brasil deve ser investigada pelos comitês municipais e estaduais de mortalidade

materna, que fazem uma ampla avaliação dos dados de pré-natal, assistência ao parto e puerpério daquela pessoa. Esta avaliação tem o objetivo analisar as causas que determinaram o óbito, bem como as possíveis falhas estruturais que podem ter colaborado com a sua ocorrência. Este entendimento permite a correção de problemas para evitar a recorrência do evento.

Após a avaliação dos casos no nível municipal ou regional, a respectiva secretaria estadual de saúde faz a rechechagem do caso e, ao fim estes dados são encaminhados ao Ministério da Saúde, que faz a anonimização e categorização destes dados, bem como a sua publicação no Painel de Monitoramento da Mortalidade Materna.

Para a coleta de dados, realizamos o acesso a ambos os Painéis e fizemos a coleta do total de partos e de mortes maternas ocorrido no Brasil nos anos de 2019 e 2021. A escolha destes anos foi intencional, uma vez que os primeiros casos de COVID-19 foram registrados no Brasil em março de 2020. Deste modo, selecionamos o ano imediatamente anterior ao início da pandemia, quando não havia registro de nenhum caso da doença em território nacional, e o ano imediatamente posterior ao início da pandemia, durante o qual houve transmissão sustentada da doença em todo o território nacional.

Após a coleta dos dados, selecionamos os casos ocorridos entre mulheres com até 19 anos, coletando, para este grupo específico, dados como causa da morte materna, raça/cor, região geográfica, grupo de Robson e via de parto. Estes dados permitiram cálculo da RMM e das taxas de cesárea conforme a Classificação de Robson para a faixa etária de mulheres adolescentes.

Os dados são apresentados de maneira categorizada e anonimizada em ambos os painéis, de forma que não é possível fazer a checagem de consistência ou de qualidade dos dados. Esta checagem é feita ao longo da cadeia de produção de dados pelas secretarias municipais, estaduais e pelo próprio Ministério da Saúde, porém não é permitido a pesquisadores o acesso às fontes originais dos dados.

3.5. Análise Estatística

Após a obtenção das variáveis, foram calculadas a RMM e as taxas de cesárea em ambos os períodos. A RMM foi calculada tanto para a população geral como para a população de gestantes adolescentes, isto é, aquelas com idade menor que 19 anos. Para o cálculo da RMM, foi realizada a divisão do total de mortes maternas pelo total de nascidos vivos, sendo este número normalizado para o número de 100.000 nascidos vivos. O mesmo cálculo foi realizado para cada uma das categorias consideradas, isto é, raça/cor e região geográfica. Também foi obtida a frequência de cada uma das causas de morte materna. As RMM e as causas de morte materna foram calculadas para cada um dos períodos deste estudo, ou seja, para o ano de 2019 e para o ano de 2021.

Após a obtenção das RMM, estas foram comparadas entre os dois anos do estudo, através da obtenção das razões de prevalência (RP) e respectivos intervalos de confiança (IC).

Também foi calculada a taxa de cesárea, obtida pelo total de partos cesárea realizados sobre o total de nascimentos, a qual foi expressa como porcentagem. Foi obtida a prevalência de cada um dos dez grupos de Robson, bem como a taxa de cesárea em cada um destes grupos. A taxa de cesárea geral, a prevalência de cada um dos grupos e suas respectivas taxas de cesárea foram comparadas entre os dois anos do estudo, com a obtenção das RP e respectivos IC. Também foram obtidos os valores de p, sendo considerados como significativos se menores que 0,05.

Uma fração dos partos não foi classificada em nenhum dos grupos de Robson, sendo incluídos no grupo de “não classificados”, a fim de que nenhum parto incluído no Painel de Monitoramento de Nascidos Vivos deixasse de ser incluído neste estudo.

3.6. Aspectos Éticos

Conforme a resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, estudos que envolvam dados públicos e disponíveis a qualquer cidadão não necessitam de avaliação ética pelo sistema CEP/CONEP. Deste modo, como este estudo preencheu os requisitos para dispensa de avaliação ética, não foi

realizada a sua avaliação. O documento de dispensa de avaliação ética encontra-se disponível na forma do Anexo 3.

4. RESULTADOS

Os resultados desta Dissertação estão apresentados na forma de artigo científico, em sua versão para a língua inglesa, que foi submetido à revista de circulação internacional “BMC Reproductive Health” (o comprovante de submissão encontra-se disponível no Anexo 1). A versão original em Português pode ser examinada no Anexo 2.

TITLE PAGE

Impact of the COVID-19 Pandemic on Maternal Mortality and Cesarean Section Rates in Brazilian Adolescent Pregnancies: A Cross-Sectional Analysis (2019-2021)

Maite dos Santos Borges (maiteborges94@gmail.com)¹, Clarissa Suzart (clarissasuzart@hotmail.com)¹, Maria Paula Perroca Lipi (mariapaulapl@hotmail.com)¹, Fernanda Garanhani Surita (surita@unicamp.br)¹, Diama Bhadra Vale (dvale@unicamp.br)¹, José Paulo de Siqueira Guida (jpguida@unicamp.br)¹

1 – The Women's Hospital of the Department of Gynecology and Obstetrics – School of Medical Science – University of Campinas – Brazil

Corresponding Author

Jose Paulo de Siqueira Guida

E-mail: jpguida@unicamp.br

101 Alexander Fleming St – Barao Geraldo, Campinas, SP, Brazil (Zip Code 13083881)

Abstract

Background: Adolescent pregnancy poses a complex challenge not only for the pregnant individuals but also for healthcare services and the communities involved. In addition to associated clinical risks, pregnancies in this age group may be undesired, increasing the likelihood of low adherence to prenatal care and exposure to physical and sexual violence. The COVID-19 pandemic significantly impacted obstetric care in Brazil, leading to increased maternal mortality and cesarean rates, especially among vulnerable groups such as pregnant adolescents. **Objective:** To assess the impact of the COVID-19 pandemic on obstetric outcomes (maternal death and cesarean section) in Brazilian adolescent pregnancies from 2019 to 2021. **Methods:** This cross-sectional study analyzes births and maternal deaths in Brazil in 2019 (pre-pandemic) and 2021 (pandemic). Data were obtained from the Brazilian Ministry of Health's Panels of Monitoring Live Births and Maternal Mortality. Data on the total number of births, maternal deaths, causes of death, race/ethnicity, geographic region, and mode of delivery were included for adolescent pregnancies (0-19 years). The Maternal Mortality Ratio (MMR) and cesarean section rates were calculated using the Robson Classification for cesarean section assessment. **Results:** There was a significant reduction in adolescent births during the pandemic (13.62% in 2021 vs. 14.72% in 2019, $p < 0.001$). The MMR in Brazil increased from 55.31 to 113.18 per 100,000 live births, with a 34% increase in the adolescent population (46.75 to 62.79 per 100,000 live births). Indirect causes of maternal death increased from 23.98% to 43.67% among pregnant adolescents during the pandemic. Racial disparities were evident, with high MMR among black and indigenous adolescents. The cesarean section rate among adolescents increased from 38.39% to 40.25%, primarily influenced by Robson groups 3 and 4. **Conclusions:** During the COVID-19 pandemic, there was a substantial increase in maternal mortality among Brazilian pregnant adolescents. Also, cesarean section rates in the Robson groups increased significantly, except in groups 8 and 9.

Keywords: Maternal Mortality; Cesarean section rates; Pregnancy; Adolescence; Delivery Care; Vulnerable populations.

Additional non-English language abstract (Portuguese Abstract)

Introdução: A gravidez na adolescência representa um desafio complexo não apenas para as gestantes, mas também para os serviços de saúde e as comunidades envolvidas. Além dos riscos clínicos associados, as gestações nessa faixa etária podem ser indesejadas, aumentando a probabilidade de baixa adesão aos cuidados pré-natais e exposição à violência física e sexual. A pandemia de COVID-19 impactou significativamente o cuidado obstétrico no Brasil, levando ao aumento da mortalidade materna e das taxas de cesariana, especialmente entre grupos vulneráveis, como adolescentes grávidas. **Objetivo:** Avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 nos resultados obstétricos (morte materna e cesariana) em gestações de adolescentes brasileiras de 2019 a 2021. **Métodos:** Este estudo transversal analisa nascimentos e mortes maternas no Brasil em 2019 (pré-pandemia) e 2021 (pandemia). Os dados foram obtidos dos Painéis de Monitoramento de Nascidos Vivos e Mortalidade Materna do Ministério da Saúde do Brasil. Os dados sobre o número total de nascimentos, mortes maternas, causas de morte, raça/etnia, região geográfica e modo de parto foram incluídos para gestações de adolescentes (0-19 anos). A Razão de Mortalidade Materna (RMM) e as taxas de cesariana foram calculadas usando a Classificação de Robson para avaliação da cesariana. **Resultados:** Houve uma redução significativa nos nascimentos de adolescentes durante a pandemia (13,62% em 2021 versus 14,72% em 2019, $p < 0,001$). A RMM no Brasil aumentou de 55,31 para 113,18 por 100.000 nascidos vivos, com um aumento de 34% na população adolescente (de 46,75 para 62,79 por 100.000 nascidos vivos). As causas indiretas de morte materna aumentaram de 23,98% para 43,67% entre adolescentes grávidas durante a pandemia. Disparidades raciais foram evidentes, com alta RMM entre adolescentes negras e indígenas. A taxa de cesariana entre adolescentes aumentou de 38,39% para 40,25%, influenciada principalmente pelos grupos 3 e 4 de Robson. **Conclusões:** Durante a pandemia de COVID-19, houve um aumento substancial na mortalidade materna entre adolescentes grávidas brasileiras. Além disso, as taxas de cesariana nos grupos de Robson aumentaram significativamente, exceto nos grupos 8 e 9, levando a um aumento substancial geral na taxa de cesariana para este grupo etário.

Plain English Summary

When teenagers get pregnant in Brazil, it's not just a challenge for them, but also for the healthcare system and the communities they live in. Teen pregnancies can come with health risks, and sometimes the pregnancies aren't planned, which means the teens might not get the medical care they need and could even face violence.

The COVID-19 pandemic made things even tougher for pregnant teens in Brazil. We wanted to see how much the pandemic affected the health of pregnant teens and their babies. So, we looked at data from before the pandemic (2019) and during the pandemic (2021).

We found that during the pandemic, fewer teenagers got pregnant. But sadly, more pregnant teens died during childbirth. The number of deaths doubled, and a lot of these deaths were from reasons indirectly related to pregnancy.

We also noticed that certain groups of teens, like black and indigenous teens, were more at risk of dying during childbirth. More pregnant teens were also having cesarean sections (C-sections), especially those in certain groups based on how their pregnancies were going. This means that overall, more pregnant teens were having C-sections during the pandemic.

In conclusion, the COVID-19 pandemic made things worse for pregnant teenagers in Brazil. More of them died during childbirth, and more of them had C-sections, especially in certain situations.

Background

Pregnancy during adolescence poses a challenge, not only for the pregnant individuals themselves but also for the healthcare service and the community they are part of. Clinical risks include anemia, preeclampsia, postpartum hemorrhage, as well as nutritional deficiencies (1-3). These pregnancies can also be undesired or unplanned, putting them at risk for low adherence to prenatal care or physical and sexual violence. Care for adolescent pregnancy should extend beyond clinical phenomena, taking into account psychological aspects and community support (4).

The COVID-19 pandemic had a significant impact on obstetric care in Brazil, with a marked increase in maternal mortality (5). The pressure on the Brazilian healthcare system, with its vulnerabilities and inequities, led to a deterioration in the quality of care during the pregnancy and postpartum period, resulting in higher maternal death rates and increased cesarean section rates (6). Population groups that already faced vulnerabilities, such as adolescents, dealt with a weakened healthcare system, posing challenges in accessing obstetric care (7).

Two indicators have been used as markers of the quality of obstetric care: the Maternal Mortality Ratio (MMR) and cesarean section rates. The MMR indicates the number of maternal deaths during pregnancy, childbirth, and the postpartum period per 100,000 live births in a specific time and geographic area. Its use allows the evaluation of weaknesses in a healthcare system and, through a detailed study of deaths, helps identify problems and suggest improvements to reduce maternal mortality (8).

On the other hand, the cesarean section rate indicates the quality of obstetric care. A well-structured healthcare system will perform all necessary cesarean sections and avoid unnecessary ones without a well-defined obstetric indication (9). Among the various possible systems for evaluating cesarean section rates, the World Health Organization suggests using the Robson Classification. This system is fully inclusive, mutually exclusive, and easy to implement, allowing for comparing rates between different locations and countries and assessing trends in cesarean section rates over different periods (10). Beyond being an indicator

of the quality of care, the performance of cesarean sections should consider the long-term impact on the reproductive life of the pregnant individual, as it may be associated with chronic pelvic pain, placenta accreta spectrum, and infections (11).

Obstetrics health care during the COVID-19 pandemic was a challenge, more importantly among the most vulnerable groups whose weaknesses were deepened, accentuating the inequalities of the health system. This study aims to compare maternal mortality and cesarean section rates in Brazilian adolescents in the years 2019 and 2021, observing the effect of the COVID-19 pandemic on obstetric indicators in this population.

Methods

This is a cross-sectional study evaluating live births and maternal deaths in Brazil for the years 2019 (pre-pandemic) and 2021 (pandemic). The year 2019 was intentionally selected as the year immediately preceding the COVID-19 pandemic, and 2021 was chosen as the year immediately following the onset of the pandemic. Data were obtained from the Live Birth Monitoring Panel and the Maternal Mortality Monitoring Panel, both maintained by the Ministry of Health of Brazil.

Both panels' data are publicly accessible through the internet. These databases aggregate information from all births and maternal deaths in Brazil, presenting them in anonymized form. The data are collected from two mandatory reporting instruments in Brazil: the Live Birth Certificate and the Death Certificate. These forms are provided to all healthcare services by local health departments, and their information is verified by respective state health departments, with the Ministry of Health compiling and anonymizing all data. According to Brazilian ethical regulations (Resolution 466/2012), since these are anonymized public data, this study is exempt from evaluation by the Research Ethics Committee. Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are openly available in the Brazilian Panel of Maternal Mortality (<https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/mortalidade/materna/>) and the Brazilian Panel of Living Births

(<https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/natalidade/nascidos-vivos/>).

The total number of births and maternal deaths was obtained for both periods. Data for total births, maternal deaths, cause of maternal death, race/ethnicity, geographical region, and delivery method were selected for all cases between 10 and 19 years of age, corresponding to the adolescent age group.

Data were collected as available in the panels and, being anonymized, were not subject to rechecking, a step routinely performed by the data controlling authority (Brazilian Ministry of Health) before public release. Maternal death causes were categorized into direct obstetric causes (abortion, hemorrhage, hypertension, and infections related to the gravid-puerperal cycle), indirect causes, and others. For race/ethnicity, self-declaration obtained in data collection instruments was considered, including categories such as white, black, mixed race, yellow, and indigenous. The geographical regions considered were the five major Brazilian regions: North, Northeast, Southeast, South, and Midwest.

After obtaining these variables, the Maternal Mortality Rate (MMR) was calculated by dividing the total maternal deaths by the total live births. MMR was calculated for the population of adult pregnant women (above 19 years) and adolescent pregnant women (up to 19 years). Specific MMR for adolescents was also calculated for race/ethnicity and geographical region in Brazil. The frequency of causes of maternal deaths among adolescents was determined. MMRs were compared between the two periods with the calculation of the Prevalence Ratio (PR) and its Confidence Interval (CI). The p-value was also calculated from the Chi-Square test, considered significant if ≤ 0.05 .

For the evaluation of the cesarean section rate, the ratio of the number of cesarean deliveries to the total number of deliveries was obtained for both years. The Robson Classification (12) was used, a system recommended by the World Health Organization that is fully inclusive, mutually exclusive, and based on six variables routinely collected in obstetric care. The classification includes parity, number of fetuses, fetal presentation (cephalic, breech, or transverse), onset of labor (spontaneous, induced, or cesarean before labor), presence of previous

cesarean section, and gestational age (greater or less than 37 weeks). Based on this, the parturient is classified into one of the ten Robson groups.

The use of the Robson Classification allows for observing the population frequency of each of the ten groups, as well as the cesarean section rate in each, providing information beyond the overall cesarean section rate. Groups 1 and 2 include nulliparous women, at term, with cephalic fetuses, and with spontaneous or induced labor, respectively. Groups 3 and 4 consist of multiparous women without previous cesarean section, at term, with cephalic fetuses, and with spontaneous or induced labor. Groups 1 to 4 are considered lower-risk groups for cesarean section. Group 5 includes women at term, with at least one previous cesarean section, with cephalic fetuses and at term, while group 10 includes preterm pregnancies with cephalic fetuses. Groups 6 to 9 comprise abnormal presentations and twin pregnancies, accounting for a small fraction of the total in most populations.

The frequency of each group and the cesarean section rate for each were obtained for each period in this study for the group of adolescent parturients. Results were compared by calculating the PR and its CI, with the p-value also calculated from the Chi-Square test, considered significant when ≤ 0.05 .

Results

A total of 5,526,247 births were evaluated in Brazil, with 2,849,146 in the pre-pandemic period (2019) and 2,677,101 in the pandemic period (2021). In this population, 783,991 deliveries were identified among adolescents aged up to 19 years, accounting for 14.19% of total deliveries. A reduction in the number of adolescent deliveries was observed during the pandemic period (364,736, 13.62%) compared to the pre-pandemic period (419,255, 14.72%) (PR 0.925, CI 0.9221 – 0.9297, p-value <0.001).

The MMR in Brazil from 2019 to 2021 increased from 55.31 to 113.18 per 100,000 live births (PR 1.9237, CI 1.8102 – 2.0444, p-value <0.001). Among the adolescent group, there was an increase in MMR from 46.75 to 62.79 per 100,000 live births (PR 1.3430, CI 1.1099 – 1.6251, p-value = 0.002) (Figure 1). A significant change in the causes of death in this group was noted, as indirect

causes, including respiratory system infections, accounted for 43.67% of deaths during the pandemic period, compared to 23.98% in the pre-pandemic period (PR 1.8211, CI 1.3634 – 2.4323). For other prevalent causes (hemorrhage, hypertension, abortion, and infections directly associated with the gravid-puerperal cycle), no significant variations were observed between the two periods. These results are presented in Table 1.

Table 2 presents the MMR among adolescents according to their race/ethnicity. The MMR among Black (132.86/100,000 LB) and Indigenous (133.33/100,000 LB) adolescents was much higher than the MMR for the overall group of Brazilian adolescents (62.79/100,000 LB). This higher MMR was already observed before the pandemic when the MMR for Black (74.17/100,000 LB) and Indigenous (78.67/100,000 LB) adolescents were superior to the overall group of adolescents (46.75/100,000 LB).

The MMR significantly increased among White (39.05 to 67.82/100,000 LB, PR 1.7369, CI 1.1396 – 2.6472, p-value = 0.009) and Black (74.17 to 132.86/100,000 LB, PR 1.7913, CI 0.9989 – 3.2125, p-value = 0.047) adolescents. In contrast, the increase was not significant among Brown or Indigenous adolescents. Among adolescents who identified as Yellow race/ethnicity, no deaths were recorded in either of the two periods considered (Table 2).

Among the Brazilian geographic regions, a significant increase in MMR was observed in the Northeast (598.86 to 833.07/100,000 LB, PR 1.3911, CI 1.0034 – 1.9285, p-value = 0.046) and in the South (38.15 to 79.07, PR 2.0726, CI 1.0134 – 4.2390, p-value = 0.041). The North region had a pre-pandemic MMR of 1,127.40/100,000 LB, which increased to 1,517.15/100,000 LB (PR 1.3457, CI 0.8834 – 2.0501, p-value = 0.201). The Southeast and Midwest regions also experienced an increase, which did not reach statistical significance (Table 3).

Table 4 shows that most deliveries in both periods were adequately categorized within the Robson Classification, with a residual unclassified fraction of 3.06% in 2019 and 2.97% in 2021. Most adolescents (76.68% in 2019 and 76.51% in 2021) belonged to low-risk groups for cesarean section (groups 1 to 4). There was also no significant variation in the size of most groups between the two periods considered. Group 10, representing premature births, also showed no variation

between the two assessed periods (10.85% vs. 10.91%, PR 1.0050, CI 0.9923 – 1.0179, p-value = 0.440).

The cesarean section rate among Brazilian adolescents from 2019 to 2021 increased from 38.39% to 40.25% (PR 1.0485, CI 1.0427 – 1.0543, p-value <0.001). The overall increase in the cesarean section rate was determined by increased rates in all groups except groups 8 and 9, which accounted for only 1.26% of deliveries. The highest increase was observed in group 4 (35.13% to 39.71%, PR 1.1302 CI 1.0958 – 1.1657, p-value < 0.001), followed by group 3 (13.50% to 14.74%, PR 1.0916, PR 1.0575 – 1.1268, p-value < 0.001). Cesarean section rates for each group are presented in Table 5.

Discussion

This study compared MMR and cesarean section rates in Brazil during two periods: one before the onset of the COVID-19 pandemic and another after its installation, including almost all deliveries in the country in 2019 and 2021. A significant increase in MMR was observed in the country, a trend also seen in the population of pregnant individuals under 19 years of age as well as a significant increase in the cesarean section rate in this population.

During the pandemic, there was a reduction in the number of deliveries in Brazil, approximately 6% of the total. In the adolescent population, this reduction was significant, with a decrease of 13.6% in the frequency of this age group among total deliveries. Similar results were observed in studies using data from the public health system in Brasília (Brazilian capital), showing a reduction in total deliveries between 2018 and 2022 (13). These studies share that they were conducted with two large populations, although our focus included only those under 19.

Our results showed that MMR almost doubled for the general population in Brazil, with a 34% increase among the adolescent population. Early in the pandemic, concerns were raised about the impact of COVID-19 on maternal mortality due

to potential risks of respiratory infections in the gravid-puerperal cycle (14, 15). Subsequent analyses confirmed this concern, showing an excess of maternal deaths in Brazil from 2020 to 2021, estimated at 70% higher than expected for that period (16). It was also observed that between 2017-2020 and 2021, there was a similar increase in MMR in Brazil (17). Our results suggest that the effect of COVID-19 on MMR also extended to the population of pregnant adolescents.

Maternal deaths result from causes directly associated with the gravid-puerperal cycle, such as hemorrhage, hypertension, and infections, and indirect causes that may have been aggravated by pregnancy. The Brazilian monitoring system for maternal deaths discriminates against direct causes, as they represent the majority of events in the country, and groups indirect causes, given their lower prevalence, with deaths due to COVID-19 included in this group. Our study observed an almost twofold increase in the prevalence of maternal death among adolescents due to indirect causes. The specific evaluation of cases of influenza-like illness showed a similar effect on maternal mortality (18). Thus, our data suggest that the increase in indirect causes of maternal death among adolescents was directly related to respiratory infections caused by COVID-19.

Racial disparities in maternal mortality among adolescents during the pandemic were evident in our results. We observed that MMR among Black and Indigenous adolescents was much higher than that observed for other groups (White and Brown). Additionally, there was an almost 80% increase in the prevalence of maternal deaths among Black adolescents during the pandemic. A multicenter Brazilian study already showed that Black women had three times the risk of maternal death and were admitted to health services in worse conditions (19). These disparities seem to repeat in other countries, demonstrating the profound effects of structural aspects of racism, impacting healthcare in populations with particular vulnerability, such as adolescents from marginalized ethnic and racial groups (20).

Before the pandemic, Brazil was in the midst of its obstetric transition, with an MMR of around 50 deaths per 100,000 live births, persistently decreasing avoidable obstetric deaths (21). The COVID-19 pandemic worsened MMR throughout Brazil and, among adolescents, accentuated regional disparities, with a remarkable impact on the Northeast and South regions. For the general

obstetric population, the most significant increase occurred in the southern region, although there was an excess of deaths in all regions of Brazil (17). Our results show that this effect also extended to the adolescent population.

All maternal deaths in Brazil are investigated by municipal and state surveillance committees, with data consolidated nationally by the Ministry of Health. Thus, our study presents all maternal deaths that received health care in the two periods considered. Less than 1% of deliveries in Brazil occur at home (22), so they were not included in this study; thus, the sample included in this study represents practically all deliveries that occurred in the country in both periods considered.

Most deliveries included were adequately classified within the Robson Classification, and a significant improvement in tool use was observed in both study periods. This effect may have occurred due to the advancement in the implementation of the tool in the country, as well as greater attention from professionals during crisis periods like that represented by COVID-19.

Our study showed no changes in the obstetric characteristics of the population of pregnant adolescents in the two periods assessed; however, there was a significant increase in the proportion of cesarean section rates. This finding is opposite to that observed in a Swiss study that showed a decrease in the rate in that country, although that study compared shorter periods than those presented here (23). Performing cesarean section in almost half of Brazilian pregnant adolescents will bring long-term disruptions, as it is possible that these women will have new pregnancies throughout their reproductive lives, and the existence of a previous cesarean section is the leading risk factor for a new cesarean section (24), incorporating risks of repeat cesareans (11).

Our study has some limitations, such as being built from secondary data that could not be individually verified, increasing the possibility of inconsistencies, which may have been diluted by the large number of cases included. On the other hand, this study sheds light on the reproductive health impacts caused by the COVID-19 pandemic on the population of pregnant adolescents.

Conclusion

There was a substantial increase in maternal mortality and cesarean section rates among pregnant adolescents during the COVID-19 pandemic in Brazil. Indirect causes of death, especially those related to COVID-19, were significantly more prevalent. Racial disparities in maternal mortality among adolescents intensified. The rise in cesarean section rates, especially among lower-risk groups, highlights concerns about long-term impacts on the reproductive health of pregnant adolescents. The research emphasizes the need for specific strategies to mitigate the adverse effects of the pandemic on maternal health, with a particular focus on vulnerable populations such as pregnant adolescents.

Declaration

Ethics approval and consent to participate

The data used in this study was obtained from two public databases of the Brazilian government that can be accessed online. All datasets used in this study are available at a reasonable request by the authors. This study was funded by CAPES (Brazilian Research Funding Agency). The authors declare that they do not have any conflict of interest. According to the Brazilian Ethical Statement (National Council of Health Resolution 466/2012), ethical evaluation is waived if public data is anonymized.

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and materials

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are openly available in the Brazilian Panel of Maternal Mortality (<https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/mortalidade/materna/>) and the Brazilian Panel of Living Births (<https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/natalidade/nascidos-vivos/>).

Competing interests

None of the authors have any competing interests to disclosure.

Funding

This study was funded by CAPES (Brazilian Research Funding Agency – Process 001).

Authors' contribution

MSB and MPPL collected data, performed statistical analysis and wrote the first version of the draft; CS reviewed data collection and reviewed the draft; FGS and DBV had the original idea and reviewed the draft; JPSG had the original idea, performed the statistical analysis, reviewed the draft and the final version of the manuscript.

Acknowledgements

Not applicable.

References

1. Pinho-Pompeu M, Surita FG, Pastore DA, Paulino DSM, Pinto E Silva JL. Anemia in pregnant adolescents: impact of treatment on perinatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2017;30(10):1158-62.
2. Oliveira FC, Costa ML, Cecatti JG, Pinto e Silva JL, Surita FG. Maternal morbidity and near miss associated with maternal age: the innovative approach of the 2006 Brazilian demographic health survey. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(7):922-7.
3. Oliveira FC, Surita FG, Pinto E Silva JL, Cecatti JG, Parpinelli MA, Haddad SM, et al. Severe maternal morbidity and maternal near miss in the extremes of reproductive age: results from a national cross- sectional multicenter study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2014;14:77.
4. Pinto E Silva JL, Surita FG. Pregnancy in Adolescence - A Challenge Beyond Public Health Policies. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2017;39(2):41-3.
5. Souza RT, Cecatti JG, Pacagnella RC, Ribeiro-Do-Valle CC, Luz AG, Lajos GJ, et al. The COVID-19 pandemic in Brazilian pregnant and postpartum women: results from the REBRACO prospective cohort study. *Sci Rep.* 2022;12(1):11758.
6. Braga A, Sun SY, Zaconeta ACM, Trapani-Junior A, Luz AG, Osanan G, et al. Increase in cesarean sections in Brazil - a call to reflection. *Femina* 2023. p. 134-8.
7. Karp C, Moreau C, Sheehy G, Anjur-Dietrich S, Mbushi F, Muluve E, et al. Youth Relationships in the Era of COVID-19: A Mixed-Methods Study Among Adolescent Girls and Young Women in Kenya. *J Adolesc Health.* 2021;69(5):754-61.
8. Serruya SJ, de Mucio B, Martinez G, Mainero L, de Francisco A, Say L, et al. Exploring the Concept of Degrees of Maternal Morbidity as a Tool for Surveillance of Maternal Health in Latin American and Caribbean Settings. *Biomed Res Int.* 2017;2017:8271042.

9. Betran AP, Torloni MR, Zhang JJ, Gülmezoglu AM, Section WWGoC. WHO Statement on caesarean section rates. BJOG. 2015.
10. Robson M. The Ten Group Classification System (TGCS) - a common starting point for more detailed analysis. BJOG. 2015;122(5):701.
11. Keag OE, Norman JE, Stock SJ. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. PLoS Med. 2018;15(1):e1002494.
12. Robson M, Hartigan L, Murphy M. Methods of achieving and maintaining an appropriate caesarean section rate. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2013;27(2):297-308.
13. Ferreira DP, Bolognani CV, Santana LA, Fernandes SES, de Moraes MSF, Fernandes LAS, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Births, Vaginal Deliveries, Cesarean Sections, and Maternal Mortality in a Brazilian Metropolitan Area: A Time-Series Cohort Study. Int J Womens Health. 2023;15:1693-703.
14. Nakamura-Pereira M, Amorim MMR, Pacagnella RC, Takemoto MLS, Penso FCC, Rezende-Filho J, et al. COVID-19 and Maternal Death in Brazil: An Invisible Tragedy. Rev Bras Ginecol Obstet. 2020;42(8):445-7.
15. Govender D, Naidoo S, Taylor M. Don't Let Sexual and Reproductive Health become Collateral Damage in the Face of the COVID-19 Pandemic: A Public Health Perspective. Afr J Reprod Health. 2020;24(s1):56-63.
16. Orellana J, Jacques N, Leventhal DGP, Marrero L, Morón-Duarte LS. Excess maternal mortality in Brazil: Regional inequalities and trajectories during the COVID-19 epidemic. PLoS One. 2022;17(10):e0275333.
17. Xavier MO, Amouzou A, Maïga A, Akseer N, Huicho L, Matijasevich A. The impact of the COVID-19 pandemic on trends in stillbirths, under-5 and maternal mortality in Brazil: Excess deaths and regional inequalities. J Glob Health. 2023;13:06040.
18. Gonçalves BMM, Franco RPV, Rodrigues AS. Maternal mortality associated with COVID-19 in Brazil in 2020 and 2021: Comparison with non-pregnant women and men. PLoS One. 2021;16(12):e0261492..

19. Dantas-Silva A, Surita FG, Souza R, Rocha L, Guida JP, Pacagnella R, et al. Brazilian Black Women are at Higher Risk for COVID-19 Complications: An Analysis of REBRACO, a National Cohort. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2023;45(5):253-60.
20. Njoku A, Evans M, Nimo-Sefah L, Bailey J. Listen to the Whispers before They Become Screams: Addressing Black Maternal Morbidity and Mortality in the United States. *Healthcare (Basel).* 2023;11(3).
21. Souza JP, Tunçalp Ö, Vogel JP, Bohren M, Widmer M, Oladapo OT, et al. Obstetric transition: the pathway towards ending preventable maternal deaths. *BJOG.* 2014;121 Suppl 1:1-4.
22. Bessa JF, Bonatto N. Apgar Scoring System in Brazil's Live Births Records: Differences between Home and Hospital Births. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2019;41(2):76-83.
23. Cincera T, Conde N, von Felten S, Leeners B, von Orelli S. Did the first wave of the COVID-19 pandemic impact the cesarean delivery rate? A retrospective cohort study at a primary care center in Switzerland. *J Perinat Med.* 2023;51(5):614-22.
24. Guida JP, Pacagnella RC, Costa ML, Ferreira EC, Cecatti JG. Evaluating vaginal-delivery rates after previous cesarean delivery using the Robson 10-group classification system at a tertiary center in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016.

Table 1 – General Maternal Mortality Rate and adolescent Maternal Mortality Rate in Brazil during 2019 (before the COVID-19 pandemic) and 2021 (during the COVID-19) pandemic.

	2019	2021	PR (CI)	P-value
Total of Maternal Deaths	1.576	3.030		
Total of Live Newborns	2.849.146	2.677.101		
MMR	55,31	113,18	1.9237 (1.8102 – 2.0444)	<0.001
Total of Maternal Deaths among Adolescents	196	229		
Total of Live Newborns among Adolescents	419.255	364.736		
Adolescent MMR	46,75	62,79	1.3430 (1.1099 – 1.6251)	0.002
Cause of Maternal Deaths among Adolescents				
Hemorrhage			1.1983 (0.6353 – 2.2601)	0.575
	7,65%	9,17%		
Hypertension			0.7132 (0.4752 – 1.0705)	0.101
	21,43%	15,28%		
Infections directly associated with pregnancy			0.6657 (0.3400 – 1.3034)	0.232
	9,18%	6,11%		
Miscarriage			0.2853 (0.0582 – 1.3975)	0.098
	3,06%	0,87%		
Indirect causes			1.8211 (1.3634 – 2.4323)	<0.001
	23,98%	43,67%		
Other			0.7174 (0.5337 – 0.9644)	0.027
	34,69%	24,89%		

Footnote: PR = Prevalence Ratio; CI = Confidence Interval; MMR = Maternal Mortality Ratio.

Table 2 – Maternal Mortality Rate among Brazilian Adolescents according to skin colour during 2019 (before the COVID-19 pandemic) and 2021 (during the COVID-19 pandemic).

	2019	2021	PR (CI)	P-value
White	39,05	67,82	1.7369 (1.1396 – 2.6472)	0.009
Black	74,17	132,86	1.7913 (0.9989 – 3.2125)	0.047
Yellow	0,00	0,00	NA	NA
Brown	46,27	53,79	1.1625 (0.9129 – 1.4803)	0.222
Indigenous	78,67	133,33	1.6949 (0.6271 – 4.5808)	0.293

Footnote: PR = Prevalence Ratio; CI = Confidence Interval; MMR = Maternal Mortality Ratio.

Table 3 – Maternal Mortality Rate among Brazilian Adolescents according to Region of Living during 2019 (before the COVID-19 pandemic) and 2021 (during the COVID-19 pandemic).

	2019	2021	PR (CI)	P-value
North	1127,40	1517,15	1.3457 (0.8834 – 2.0501)	0.201
Northeast	598,86	833,07	1.3911 (1.0034 – 1.9285)	0.046
Southeast	141,85	181,75	1.2813 (0.8974 – 1.8294)	0.171
South	38,15	79,07	2.0726 (1.0134 – 4.2390)	0.041
Mideast	279,68	442,48	1.5821 (0.8596 – 2.9120)	0.137

Footnote: PR = Prevalence Ratio; CI = Confidence Interval; MMR = Maternal Mortality Ratio.

Table 4 – Prevalence of each group according to Robson's Ten-Group Classification among Brazilian adolescents during 2019 (before the COVID-19 pandemic) and 2021 (during the COVID-19 pandemic).

	2019	2021	PR (IC)	P-value
1	41,80%	41,61%	0.9954 (0.9902 – 1.0007)	0.088
2	19,60%	19,56%	0.9981 (0.9892 – 1.0072)	0.686
3	11,80%	11,93%	1.0110 (0.9988 – 1.0233)	0.077
4	3,47%	3,40%	0.9796 (0.9569 – 1.0030)	0.087
5	5,67%	5,76%	1.0159 (0.9978 – 1.0344)	0.086
6	1,89%	1,98%	1.0512 (1.0185 – 1.0849)	0.002
7	0,56%	0,62%	1.0972 (1.0357 – 1.1623)	0.002
8	1,15%	1,15%	0.9949 (0.9549 – 1.0367)	0.808
9	0,14%	0,11%	0.7861 (0.6920 – 0.8929)	>0.001
10	10,85%	10,91%	1.0050 (0.9923 – 1.0179)	0.440
Unclassified	3,06%	2,97%	0.9699 (0.9458 – 0.9947)	0.017
Total	100,00%	100,00%		

Footnote: PR = Prevalence Ratio; CI = Confidence Interval.

Table 5 – Cesarean section rates according to Robson's Ten-Group Classification System groups among Brazilian adolescents during 2019 (before the COVID-19 pandemic) and 2021 (during the COVID-19 pandemic).

	2019	2021	PR (IC)	P-valor
1	31,24%	32,30%	1.0336 (1.0233 – 1.0441)	<0.001
2	53,29%	57,35%	1.0763 (1.0667 – 1.0860)	<0.001
3	13,50%	14,74%	1.0916 (1.0575 – 1.1268)	<0.001
4	35,13%	39,71%	1.1302 (1.0958 – 1.1657)	<0.001
5	76,66%	78,63%	1.0258 (1.0156 – 1.0360)	<0.001
6	83,78%	85,35%	1.0187 (1.0049 – 1.0327)	0.008
7	75,90%	79,65%	1.0494 (1.0175 – 1.0823)	0.002
8	76,17%	76,09%	0.9990 (0.9761 – 1.0224)	0.933
9	95,19%	92,71%	0.9740 (0.9423 – 1.0067)	0.104
10	32,25%	33,71%	1.0453 (1.0255 – 1.0655)	<0.001
Não Classificado	39,51%	37,75%	0.9555 (0.9252 – 0.9869)	0.006
Total	38,39%	40,25%	1.0485 (1.0427 – 1.0543)	<0.001

Footnote: PR = Prevalence Ratio; CI = Confidence Interval.

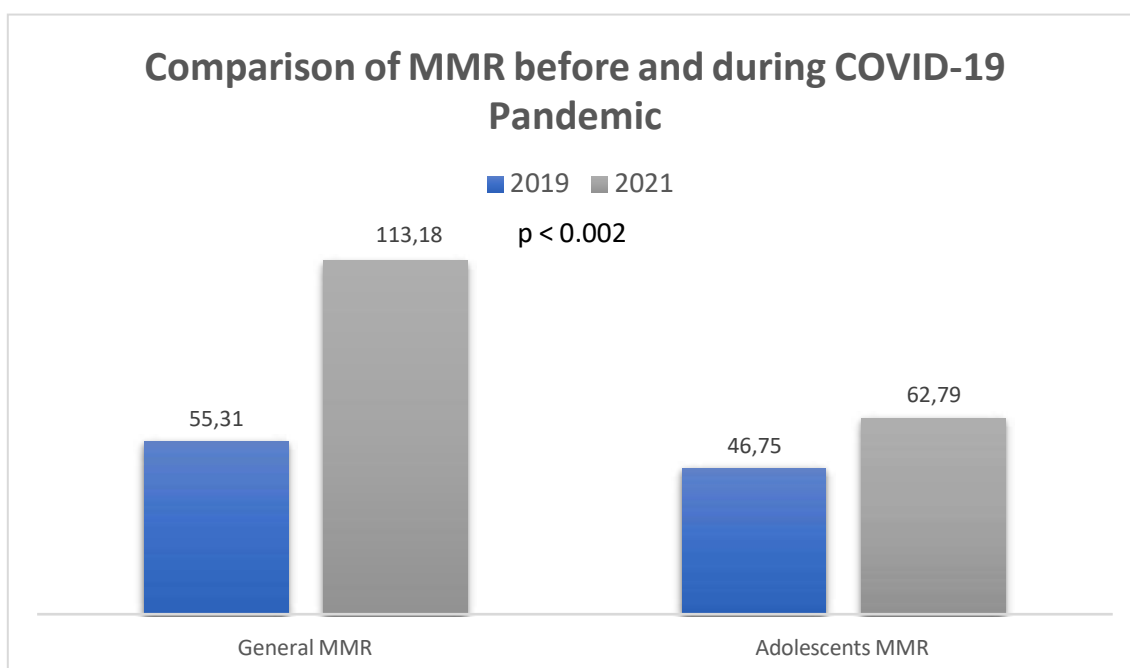


Figure 1 – Comparison of Maternal Mortality Rate in general population and among adolescents, previous (2019) and during COVID-19 pandemic (2021).

5. DISCUSSÃO GERAL

Os resultados desta Dissertação de Mestrado incluíram a quase totalidade dos partos ocorridos no Brasil ao longo de dois anos – 2019 e 2021. Foram avaliados mais de 5 milhões e meio de casos, com distribuição discretamente diferente entre os dois anos. Também foram incluídas todas as mortes maternas que tenham recebido qualquer tipo de assistência em saúde, de modo que, acreditamos, foram incluídos todos os casos elegíveis ocorridos no Brasil em ambos os períodos.

Os resultados mostraram que houve um significativo aumento na RMM no Brasil, efeito que também se observou entre gestantes adolescentes. Observou-se também um acréscimo significativo na taxa de cesárea na população de gestantes adolescentes, sem que, no entanto, houvesse mudanças significativas nas características obstétricas desta população.

A redução dos partos foi significativa tanto para a população geral quanto para a população específica de gestantes adolescentes. Resultados locais mostraram o mesmo efeito, como uma possível consequência de uma tendência à redução da natalidade no Brasil. (23) Também se considera que a pandemia de COVID-19 impôs um distanciamento social importante, e que uma consequência deste distanciamento tenha sido a redução da natalidade, inclusive entre adolescentes, já que, para este grupo, ter um relacionamento não estável é um fator de risco para a ocorrência de gravidez. (24)

Ainda no início da pandemia, as consequências da infecção por COVID-19 sobre a mortalidade materna foram alvo de preocupação, pelos riscos potenciais de infecções respiratórias no ciclo gravídico (12, 13). As análises posteriores confirmaram a preocupação, mostrando que, no Brasil, houve um excesso de mortes maternas no período de 2020 a 2021, estimado em 70% ao esperado para aquele período (25). Também se observou que, entre 2017-2020 e 2021, houve um aumento similar na RMM no Brasil (26). Nossos resultados sugerem que o efeito da COVID-19 sobre a RMM se estendeu também a população de gestantes adolescentes, já que, nesta população, nossos resultados mostraram um aumento de 34% na mortalidade.

O risco de morte materna para mulheres pretas por complicações associadas à COVID-19 foi três vezes superior àquele experimentado por mulheres brancas, conforme se evidenciou em estudo multicêntrico brasileiro (27). Observamos que a RMM entre adolescentes pretas e indígenas foi muito superior àquela observada para os demais grupos (brancas e pardas). Além disto, houve um aumento de quase 80% na prevalência de mortes maternas entre adolescentes pretas durante a pandemia.

Dentre as mulheres declaradas como amarelas, não houve registro de casos dentro desta cor, e associa-se este evento ao fato de tais características físicas serem registradas através da autodeclaração. As disparidades raciais no acesso a saúde são questões de relevância na assistência obstétrica brasileira, com impacto sobre os desfechos perinatais para mulheres pretas em diversos contextos, o que não foi diferente como consequência da pandemia de COVID-19 (28, 29). Estas disparidades parecem se repetir em outros países, mostrando os efeitos profundos de aspectos estruturais do racismo, com impacto na assistência em saúde em populações com especial vulnerabilidade, como as adolescentes de grupos étnicos e raciais marginalizados (30).

Nossos dados evidenciaram que houve aumento da mortalidade materna por causas indiretas entre as adolescentes, e as mortes por COVID-19 foram classificadas neste grupo de mortes. A falta de discriminação adequada da ocorrência de COVID-19 durante um evento de morte materna pode ter subestimado sua importância no contexto da assistência obstétrica, que podem ter sido classificadas em mortes por outras causas, caso tenha havido associação entre eventos, como, por exemplo, hipertensão ou hemorragia. De todo modo, a evidência de que houve aumento das mortes por síndrome gripal sugere que haja uma associação entre a COVID-19 e o aumento da mortalidade materna (31).

A associação entre a COVID-19 e a hipertensão foi suspeita no início da pandemia de COVID-19, uma vez que ambas as condições parecem compartilhar algumas características fisiopatológicas: o vírus causador da COVID-19, o *Sars-COV-2*, causa a infecção celular usando-se, para penetrar na célula, a enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) (32). A ACE2 tem importante papel na regulação da pressão arterial, e sua redução se associa a pré-eclâmpsia (33, 34). Alguns estudos observacionais mostraram haver associação entre a infecção pela COVID-19 e a ocorrência de pré-eclâmpsia

(35), no entanto estudo brasileiro não mostrou a mesma associação(36). Nossos resultados mostraram que não houve aumento da prevalência de morte por hipertensão no grupo de gestantes adolescentes, havendo, em verdade, uma redução de 6,5%.

A investigação dos óbitos maternos no Brasil é competência dos comitês de mortalidade materna, que são organizados no nível regional (ou municipal, no caso de grandes cidades), sob coordenação de órgãos estaduais. Cabe aos órgãos estaduais consolidar os dados e encaminhá-los ao Ministério da Saúde, que é responsável pela adequada publicação de tais dados. Menos 1% dos partos ocorridos no Brasil acontecem em ambiente domiciliar (37), de tal modo que não foram contemplados neste estudo; deste modo, a amostra incluída neste estudo representa praticamente a totalidade dos partos ocorridos no país em ambos os períodos considerados. Deste modo, nosso estudo apresenta a totalidade dos óbitos maternos que receberam algum tipo de assistência em saúde nos dois períodos considerados.

O Brasil encontrava-se, antes da pandemia, no meio de sua transição obstétrica, com RMM em torno de 50 mortes para cada 100,000 nascidos vivos, com redução persistente das mortes obstétricas evitáveis (38). A pandemia de COVID-19 piorou a RMM em todo o Brasil e, entre as adolescentes, acentuou disparidades regionais, com especial impacto nas regiões Nordeste e Sul. Para a população obstétrica geral, o maior aumento aconteceu na região Sul, ainda que tenha havido excesso de mortes em todas as regiões do Brasil (26). Nossos resultados evidenciam que este efeito também se estendeu para a população de adolescentes.

A maior parte dos partos incluídos nesta Dissertação de Mestrado foi adequadamente classificado dentro da Classificação de Robson, tendo-se observado, inclusive, uma melhora significativa no uso da ferramenta nos dois períodos do estudo. É possível que este efeito tenha acontecido por avanço na implementação da ferramenta no país como também por maior atenção dos profissionais durante períodos de crise como o representado pela COVID-19.

As características da população obstétrica adolescente não se modificaram ao longo dos dois períodos considerados neste estudo, de tal modo que o aumento nas taxas de cesárea não pode ser justificado por mudança nas

características populacionais, uma vez que estas não aconteceram. Este achado é oposto ao observado em estudo suíço que evidenciou queda da taxa de cesárea naquele país, sendo que aquele estudo comparou períodos de tempo menores que os aqui apresentados (39). A realização de cesáreas em quase metade das gestantes adolescentes brasileiras trará transtornos no longo prazo, uma vez que é possível que estas mulheres tenham novas gestações ao longo de suas vidas reprodutivas, e a existência de uma cesárea prévia é o principal fator de risco para uma nova cesárea (40), incorporando riscos das cesáreas de repetição (17).

O uso de fontes secundárias é uma limitação deste estudo, uma vez que os dados não puderam ser checados de maneira individual, nem houve a possibilidade de checagem de inconsistências. No entanto, o grande número de casos incluídos, que parecem ser altamente representativos da população brasileira em ambos os períodos, deve ter diluído as inconsistências, de modo que os resultados aqui apresentados provavelmente representam o impacto da COVID-19 na população estudada.

6. CONCLUSÕES

A Pandemia de COVID-19 levou a um aumento significativo nas taxas de cesárea e de mortalidade materna entre adolescentes brasileiras, sendo que se observou um aumento de 38,39% para as taxas de cesárea e de 34,31% para a razão de mortalidade materna, ambas significativas do ponto de vista estatístico.

Houve substancial aumento da prevalência de mortes maternas por causas indiretas, nas quais foram incluídas as mortes por COVID-19. Houve aumento na razão de morte materna entre as adolescentes de todas as raças/cor, com maior incremento entre aquelas de cor preta ou branca, sendo que o aumento foi mais pronunciado nas regiões Nordeste e Sul.

Ao longo dos primeiros anos da pandemia de COVID-19, não houve alterações nas características da população obstétrica, conforme avaliados pela Classificação de Robson, no entanto houve significativo incremento na taxa de cesárea geral e em todos os grupos de Robson, exceto 8 e 9.

7. REFERÊNCIAS

1. Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, Patton GC. The age of adolescence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018;2(3):223-8.
2. Pinto E Silva JL, Surita FG. Pregnancy in Adolescence - A Challenge Beyond Public Health Policies. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2017;39(2):41-3.
3. Thirukumar M, Thadchanamoorthy V, Dayasiri K. Adolescent Pregnancy and Outcomes: A Hospital-Based Comparative Study at a Tertiary Care Unit in Eastern Province, Sri Lanka. *Cureus*. 2020;12(12):e12081.
4. Hacker M, Firk C, Konrad K, Paschke K, Neulen J, Herpertz-Dahlmann B, et al. Pregnancy complications, substance abuse, and prenatal care predict birthweight in adolescent mothers. *Arch Public Health*. 2021;79(1):137.
5. Pinho-Pompeu M, Surita FG, Pastore DA, Paulino DSM, Pinto E Silva JL. Anemia in pregnant adolescents: impact of treatment on perinatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017;30(10):1158-62.
6. Fundo de População das Nações Unidas U. Brasil ainda apresenta dados elevados de gravidez e maternidade na adolescência. 2022 [Available from: <https://brazil.unfpa.org/pt-br/news/brasil-ainda-apresenta-dados-elevados-de-gravidez-e-maternidade-na-adolescencia>].
7. Okeke SR, Idriss-Wheeler D, Yaya S. Adolescent pregnancy in the time of COVID-19: what are the implications for sexual and reproductive health and rights globally? *Reprod Health*. 2022;19(1):207.
8. Skjerdingsstad N, Johnson MS, Johnson SU, Hoffart A, Ebrahimi OV. Parental burnout during the COVID-19 pandemic. *Fam Process*. 2022;61(4):1715-29.
9. Whaley GL, Pfefferbaum B. Parental Challenges During the COVID-19 Pandemic: Psychological Outcomes and Risk and Protective Factors. *Curr Psychiatry Rep*. 2023;25(4):165-74.
10. Oliveira FC, Costa ML, Cecatti JG, Pinto e Silva JL, Surita FG. Maternal morbidity and near miss associated with maternal age: the innovative approach of the 2006 Brazilian demographic health survey. *Clinics (Sao Paulo)*. 2013;68(7):922-7.

11. Oliveira FC, Surita FG, Pinto E Silva JL, Cecatti JG, Parpinelli MA, Haddad SM, et al. Severe maternal morbidity and maternal near miss in the extremes of reproductive age: results from a national cross- sectional multicenter study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014;14:77.
12. Nakamura-Pereira M, Amorim MMR, Pacagnella RC, Takemoto MLS, Penso FCC, Rezende-Filho J, et al. COVID-19 and Maternal Death in Brazil: An Invisible Tragedy. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2020;42(8):445-7.
13. Govender D, Naidoo S, Taylor M. Don't Let Sexual and Reproductive Health become Collateral Damage in the Face of the COVID-19 Pandemic: A Public Health Perspective. *Afr J Reprod Health*. 2020;24(s1):56-63.
14. Cecatti JG, Costa ML, Haddad SM, Parpinelli MA, Souza JP, Sousa MH, et al. Network for Surveillance of Severe Maternal Morbidity: a powerful national collaboration generating data on maternal health outcomes and care. *BJOG*. 2016;123(6):946-53.
15. Firoz T, McCaw-Binns A, Filippi V, Magee LA, Costa ML, Cecatti JG, et al. A framework for healthcare interventions to address maternal morbidity. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;141 Suppl 1:61-8.
16. Betran AP, Torloni MR, Zhang JJ, Gülmezoglu AM, Section WWGoC. WHO Statement on caesarean section rates. *BJOG*. 2015.
17. Keag OE, Norman JE, Stock SJ. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2018;15(1):e1002494.
18. Robson MS. Can we reduce the caesarean section rate? *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2001;15(1):179-94.
19. Robson M, Murphy M, Byrne F. Quality assurance: The 10-Group Classification System (Robson classification), induction of labor, and cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131 Suppl 1:S23-7.
20. Robson M. The Ten Group Classification System (TGCS) - a common starting point for more detailed analysis. *BJOG*. 2015;122(5):701.
21. Robson M. Classification of cesarean sections. 2001. p. 23-39.
22. Robson M, Hartigan L, Murphy M. Methods of achieving and maintaining an appropriate caesarean section rate. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2013;27(2):297-308.

23. Ferreira DP, Bolognani CV, Santana LA, Fernandes SES, de Moraes MSF, Fernandes LAS, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Births, Vaginal Deliveries, Cesarean Sections, and Maternal Mortality in a Brazilian Metropolitan Area: A Time-Series Cohort Study. *Int J Womens Health*. 2023;15:1693-703.
24. Wosniak EJM, Pereira BLR, Dechandt MJ, Kluthcovsky ACGC. Factors associated to teenage pregnancy, an integrative review. *Research, Society and Development* 2022.
25. Orellana J, Jacques N, Leventhal DGP, Marrero L, Morón-Duarte LS. Excess maternal mortality in Brazil: Regional inequalities and trajectories during the COVID-19 epidemic. *PLoS One*. 2022;17(10):e0275333.
26. Xavier MO, Amouzou A, Maïga A, Akseer N, Huicho L, Matijasevich A. The impact of the COVID-19 pandemic on trends in stillbirths, under-5 and maternal mortality in Brazil: Excess deaths and regional inequalities. *J Glob Health*. 2023;13:06040.
27. Dantas-Silva A, Surita FG, Souza R, Rocha L, Guida JP, Pacagnella R, et al. Brazilian Black Women are at Higher Risk for COVID-19 Complications: An Analysis of REBRACO, a National Cohort. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2023;45(5):253-60.
28. Pereira GMV, Pimentel VM, Surita FG, Silva AD, Brito LGO. Perceived racism or racial discrimination and the risk of adverse obstetric outcomes: a systematic review. *Sao Paulo Med J*. 2022;140(5):705-18.
29. Williamson KE. The iatrogenesis of obstetric racism in Brazil: beyond the body, beyond the clinic. *Anthropol Med*. 2021;28(2):172-87.
30. Njoku A, Evans M, Nimo-Sefah L, Bailey J. Listen to the Whispers before They Become Screams: Addressing Black Maternal Morbidity and Mortality in the United States. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(3).
31. Gonçalves BMM, Franco RPY, Rodrigues AS. Maternal mortality associated with COVID-19 in Brazil in 2020 and 2021: Comparison with non-pregnant women and men. *PLoS One*. 2021;16(12):e0261492.
32. Todros T, Masturzo B, De Francia S. COVID-19 infection: ACE2, pregnancy and preeclampsia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020;253:330.
33. Levy A, Yagil Y, Bursztyn M, Barkalifa R, Scharf S, Yagil C. ACE2 expression and activity are enhanced during pregnancy. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2008;295(6):R1953-61.

34. Velloso EP, Vieira R, Cabral AC, Kalapothakis E, Santos RA. Reduced plasma levels of angiotensin-(1-7) and renin activity in preeclamptic patients are associated with the angiotensin I- converting enzyme deletion/deletion genotype. *Braz J Med Biol Res.* 2007;40(4):583-90.
35. Wei SQ, Bilodeau-Bertrand M, Liu S, Auger N. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ.* 2021.
36. Guida JP, Cecatti JG, Souza RT, Pacagnella RC, Ribeiro-do-Valle CC, Luz AG, et al. Preeclampsia among women with COVID-19 during pregnancy and its impact on maternal and perinatal outcomes: Results from a national multicenter study on COVID in Brazil, the REBRACO initiative. *Pregnancy Hypertens.* 2022;28:168-73.
37. Bessa JF, Bonatto N. Apgar Scoring System in Brazil's Live Births Records: Differences between Home and Hospital Births. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2019;41(2):76-83.
38. Souza JP, Tunçalp Ö, Vogel JP, Bohren M, Widmer M, Oladapo OT, et al. Obstetric transition: the pathway towards ending preventable maternal deaths. *BJOG.* 2014;121 Suppl 1:1-4.
39. Cincera T, Conde N, von Felten S, Leeners B, von Orelli S. Did the first wave of the COVID-19 pandemic impact the cesarean delivery rate? A retrospective cohort study at a primary care center in Switzerland. *J Perinat Med.* 2023;51(5):614-22.
40. Guida JP, Pacagnella RC, Costa ML, Ferreira EC, Cecatti JG. Evaluating vaginal-delivery rates after previous cesarean delivery using the Robson 10-group classification system at a tertiary center in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016.

Anexo 1 – Comprovante de Submissão à revista “BMC Reproductive Health”

Reproductive Health – Receipt of Manuscript 'Impact of the...' Externa Caixa de entrada



Reproductive Health <Limuel.Garin@springernature.com>
para mim

20:56 (há 18 minutos)



Traduzir para o português X

Ref: Submission ID a9ae897b-3830-49ed-915f-20f550fc627b

Dear Dr Gulda,

Thank you for submitting your manuscript to Reproductive Health.

Your manuscript is now at our initial Technical Check stage, where we look for adherence to the journal's submission guidelines, including any relevant editorial and publishing policies. If there are any points that need to be addressed prior to progressing we will send you a detailed email. Otherwise, your manuscript will proceed into peer review.

You can check on the status of your submission at any time by using the link below and logging in with the account you created for this submission:

https://submission.springernature.com/your-submissions?utm_source=submissions&utm_medium=email&utm_campaign=confirmation-email&journal_id=12978

Kind regards,

Editorial Assistant
Reproductive Health

Anexo 2 - Impactos da Pandemia de COVID-19 na Mortalidade Materna e nas Taxas de Cesárea entre Adolescentes Brasileiras

Maite dos Santos Borges¹, Maria Paula Perroca Lipi¹, Clarissa Suzart¹, Fernanda Garanhani Surita¹, Diama Bahdra Andrade Peixoto do Vale¹, José Paulo de Siqueira Guida¹

1 – Departamento de Tocoginecologia – Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas

Autor Correspondente

José Paulo de Siqueira Guida

jpguida@unicamp.br

Resumo

Introdução: A gestação na adolescência é um desafio complexo para as gestantes e para os serviços de saúde e as comunidades envolvidas. Além dos riscos clínicos associados, às gestações nessa faixa etária podem ser indesejadas, aumentando a probabilidade de baixa adesão aos cuidados pré-natais e exposição a violências físicas e sexuais. A pandemia de COVID-19 causou importante impacto na assistência obstétrica do Brasil e do mundo, especialmente em grupo vulneráveis, como as gestantes adolescentes. **Objetivo:** Avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 morte materna e cesárea em gestações de adolescentes brasileiras. **Métodos:** Estudo transversal, analisando nascimentos e mortes maternas no Brasil. Os dados foram obtidos dos Painéis de Monitoramento de Nascidos Vivos e Mortalidade Materna do Ministério da Saúde nos anos de 2019 (pré-pandemia) e 2021 (pandemia). Foram incluídos os seguintes dados: total de nascimentos, mortes maternas, causas de morte, raça/cor, região geográfica e via de parto para gestantes adolescentes (0-19 anos). A Razão de Mortalidade Materna (RMM) e as taxas de cesárea foram calculadas, utilizando a Classificação de Robson para avaliação das cesáreas. **Resultados:** Houve redução significativa nos partos de adolescentes (14,72% em 2019 vs 13,62% em 2021). A RMM no Brasil aumentou de 55,31 para 113,18 por 100.000 nascidos vivos (NV), com um aumento de 34% na população de adolescentes (46,75 para 62,79). As causas indiretas de morte materna, especialmente infecções respiratórias, aumentaram de 23,98% para 43,67% entre as gestantes adolescentes durante a pandemia. Disparidades raciais foram evidentes, com uma significativa RMM entre adolescentes pretas e indígenas. A taxa de cesárea entre adolescentes aumentou de 38,39% para 40,25%, influenciada principalmente pelos grupos de Robson 3 e 4. **Conclusões:** Durante a pandemia de COVID-19, houve aumento substancial da mortalidade materna entre gestantes adolescentes brasileiras. As taxas de cesárea nos grupos de Robson aumentaram significativamente, exceto nos grupos 8 e 9, o que levou a um substancial aumento na taxa de cesárea geral para esta faixa etária.

Palavras-Chave: Gestação; Adolescência; Assistência ao Parto; Cesárea; COVID-19; Morte Materna

Introdução

A gestação na adolescência representa um desafio, tanto para a própria gestante como para o serviço de saúde e comunidade na qual ela está incluída. Os riscos clínicos incluem anemia, pré-eclâmpsia e hemorragia puerperal, além de deficiências alimentares e nutricionais (1-3). Estas gestações também podem ser indesejadas ou não-planejadas, o que as coloca sob risco de baixa adesão aos cuidados pré-natal ou a violências físicas e sexuais. O cuidado à gravidez na adolescência deve dar uma atenção para além dos fenômenos clínicos, mas também levar em conta aspectos psicológicos e o suporte da comunidade (4).

A pandemia de COVID-19 teve um importante impacto na assistência obstétrica no Brasil, com um significativo incremento na mortalidade materna (5). A pressão sobre o sistema de saúde brasileiro, com suas fragilidades e inequidades, levou a uma piora na qualidade da assistência ao ciclo gravídico-puerperal, com piora nas taxas de morte materna e aumento das taxas de cesárea (6). Grupos populacionais que já tinham vulnerabilidades, como as adolescentes, passaram a contar com um sistema de saúde mais fragilizado, o que representou dificuldades em acesso aos cuidados obstétricos (7).

Dois indicadores têm sido utilizados como marcadores da qualidade da assistência obstétrica, a razão de morte materna (RMM) e as taxas de cesárea. A RMM indica a quantidade de mortes maternas ocorridas durante a gravidez, parto e puerpério a cada 100.000 nascidos vivos em determinado período e espaço geográfico. Seu uso permite avaliar as fraquezas de um sistema de saúde e, a partir do estudo detalhado dos óbitos, indicar problemas e sugerir melhorias para reduzir sua ocorrência (8).

Já a taxa de cesárea indica a qualidade da assistência obstétrica, uma vez que um sistema de saúde bem estruturado realizará todas as cesáreas necessárias e evitará realizar cesáreas sem uma indicação obstétrica bem definida (9). Dentre os diversos sistemas possíveis de avaliação das taxas de cesárea, a Organização Mundial de Saúde sugere o uso da Classificação de Robson, um sistema completamente inclusivo, mutuamente exclusivo, de fácil implementação, que permite comparar as taxas entre diferentes locais e países,

bem como avaliar, em recortes temporais diferentes a tendência das taxas de cesárea (10). Para além de um indicador da qualidade da assistência, a realização de cesáreas deve considerar o impacto de longo prazo na vida reprodutiva da gestante, uma vez que esta pode se associar a dor pélvica crônica, espectro de placenta acreta e infecções (11).

O objetivo deste estudo é comparar a mortalidade materna e as taxas de cesárea em adolescentes brasileiras nos anos de 2019 e 2021, observando o impacto da pandemia de COVID-19 em indicadores obstétricos nesta população.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal com a avaliação de nascidos vivos e mortes maternas no Brasil nos anos de 2019 (pré-pandemia) e 2021 (pandemia). Foi selecionado intencionalmente o ano de 2019 como o ano imediatamente anterior à pandemia de COVID-19 e o ano de 2021 por se tratar do ano imediatamente posterior ao início da pandemia. Os dados foram obtidos do Painel de Monitoramento de Nascidos Vivos e do Painel de Monitoramento da Mortalidade Materna, ambos mantidos pelo Ministério da Saúde do Brasil.

Os dados de ambos os painéis são públicos e acessíveis através da internet. Estas bases de dados agrupam os dados de todos os partos e mortes maternas ocorridos no Brasil, e os disponibilizam de forma anonimizada. Os dados são coletados a partir de dois instrumentos de preenchimento obrigatório no Brasil: a Declaração de Nascido Vivo e a Declaração de Óbito. Estes formulários são fornecidos a todos serviços de saúde pelas secretarias locais de Saúde e suas informações são checadas pelas respectivas secretarias estaduais de saúde, enquanto o Ministério da Saúde faz a compilação e anonimização de todos os dados. Conforme os regulamentos éticos brasileiros (Resolução 466/2012), por se tratar de dados públicos anonimizados, este estudo está dispensado da avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisas.

Foram obtidos o total de nascimentos e mortes maternas em ambos os períodos. Foram selecionados os dados de total de nascimentos, mortes maternas, causa

da morte materna, raça/cor, região geográfica e via de parto para todos os casos entre 0 a 19 anos de idade, que correspondem à faixa etária de adolescentes.

Os dados foram obtidos conforme disponíveis nos painéis e que, por serem anonimizados, não foram passíveis de re Checagem, etapa que é feita rotineiramente pelo órgão controlador dos dados (Ministério da Saúde do Brasil) antes de sua disponibilização pública. Os dados de causa de morte materna foram divididos em causas obstétricas diretas (aborto, hemorragia, hipertensão e infecções relacionadas ao ciclo gravídico-puerperal), causas indiretas e outras. Para a raça/cor, foi considerada a autodeclaração obtida nos instrumentos de coleta de dados, entre brancas, pretas, pardas, amarelas e indígenas. As regiões geográficas consideradas foram as cinco grandes regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste.

Após a obtenção destas variáveis, foi calculada a RMM, a partir da divisão do total de mortes maternas pelo total de nascidos vivos. Foi obtida a RMM para a população de gestantes adultas (acima de 19 anos) e para as gestantes adolescentes (até 19 anos), bem como se obteve a RMM específica entre adolescentes para raça/cor e região geográfica do Brasil. Também se obteve a frequência das causas de mortes maternas entre as adolescentes. As RMM foram comparadas nos dois períodos considerados com o cálculo da sua Razão de Prevalência (RP) e respectivo Intervalo de Confiança (IC). Também foi calculado o valor de p a partir do Qui-Quadrado, o qual foi considerado significativo se ≤ 0.05 .

Para a avaliação da taxa de cesárea, foi obtida a razão entre o número de partos cesáreas sobre o total de partos em ambos os anos considerados. Foi utilizada a Classificação de Robson (12), um sistema que é totalmente inclusivo, mutuamente exclusivo e cuja implementação foi recomendada pela Organização Mundial da Saúde. Todas as parturientes são classificadas neste sistema a partir de seis variáveis rotineiramente coletadas na assistência obstétrica: paridade, número de fetos, apresentação fetal (cefálica, pélvica ou transversa), forma de início do trabalho de parto (espontâneo, induzido ou cesárea antes do trabalho de parto), presença de cesárea prévia e idade gestacional (maior ou menor que 37 semanas). A partir disto, a parturiente é classificada em um dos dez grupos de Robson.

O uso da Classificação de Robson permite que seja observada a frequência populacional de cada um dos dez grupos, bem como a taxa de cesárea em cada um deles, fornecendo informações além da taxa de cesárea geral. Os grupos 1 e 2 incluem as nulíparas, de termo, com fetos cefálicos, com trabalho de parto espontâneo ou induzido, respectivamente. Já os grupos 3 e 4 são compostos pelas mulheres multíparas, sem cesárea prévia, de termo, com fetos cefálicos, com trabalho de parto espontâneo ou induzido. Os grupos 1 a 4 são grupos considerados de menor risco para a realização de cesárea. O grupo 5 inclui as mulheres de termo, com ao menos uma cesárea prévia, com fetos cefálicos e de termo, enquanto o grupo 10 inclui as gestações pré-termo, com fetos cefálicos. Os grupos 6 a 9 compreendem as apresentações anômalas e os gemelares, respondendo por uma pequena fração do total na maioria das populações.

A frequência de cada um dos grupos, bem como a taxa de cesárea de cada um deles, foi obtida em cada um dos períodos considerados neste estudo para o grupo de parturientes adolescentes. Os resultados foram comparados com a obtenção da RP e respectivo IC, sendo também calculado o valor de p a partir do Qui-Quadrado, o qual foi considerado significativo quando ≤ 0.05 .

Resultados

Foram avaliados 5.526.247 nascimentos no Brasil, sendo 2.849.146 no período pré-pandemia (ano de 2019) e 2.677.101 no período pandêmico (ano de 2021). Nesta população, foram identificados 783.991 partos entre adolescentes com idade até 19 anos, que corresponderam a 14,19% do total de partos. Observou-se uma redução na quantidade de partos em adolescentes no período de pandemia (364.736, 13,62%) em relação ao período prévio à pandemia (419.255, 14,72%) (RP 0.925, IC 0.9221 – 0.9297, p-valor <0.001).

A RMM em 2019 era de 55,31 e, em 2021, passou para 113,18 a cada 100.000 nascidos vivos. (RP 1.9237, IC 1.8102 – 2.0444, p-valor <0.001). Entre o grupo de adolescentes, observou-se um aumento da RMM de 46,75 para 62,79 para cada 100.000 nascidos vivos (RP 1.3430, IC 1.1099 – 1.6251, p-valor = 0.002)

(Figura 1). Observou-se que houve uma mudança significativa das causas de morte neste grupo, uma vez que as causas indiretas, que incluem as causas de infecção de sistema respiratório, responderam por 43,67% das mortes no período de pandemia, enquanto no período pré-pandemia foram responsáveis por 23,98% das mortes (RP 1.8211, IC 1.3634 – 2.4323). Para as demais causas mais prevalentes (hemorragia, hipertensão, aborto e infecções diretamente associadas ao ciclo gravídico-puerperal), não se observou variações significativas entre os dois períodos considerados. Estes resultados estão apresentados na Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta as RMM entre adolescentes conforme sua cor/raça. Observou-se que a RMM entre adolescentes pretas (132,86/100.000 NV) e indígenas (133,33/100.000 NV) foi muito superior à RMM para o conjunto de adolescentes brasileiras (62,79/100.000 NV). Este mesmo valor maior de RMM já era observado antes da pandemia, quando a RMM de adolescentes pretas (74,17/100.000 NV) e indígenas (78,67/100.000 NV) já era superior ao conjunto das adolescentes (46,75/100.000 NV).

A RMM aumentou significativamente entre adolescentes brancas (39,05 para 67,82/100.000 NV, RP 1.7369, IC 1.1396 – 2.6472, p-valor = 0.009) e pretas (74,17 para 132,86/100.000 NV, RP 1.7913, IC 0.9989 – 3.2125, p-valor = 0.047), enquanto o aumento não foi significativo entre adolescentes pardas ou indígenas. Entre adolescentes que se declararam de raça/cor amarela, não houve registro de mortes em nenhum dos dois períodos considerados (Tabela 2).

Entre as regiões geográficas brasileiras, observou-se um significativo aumento na RMM no Nordeste (598,86 para 833,07/100.000 NV, RP 1.3911, IC 1.0034 – 1.9285, p-valor = 0.046) e no Sul (38,15 para 79,07, RP 2.0726, IC 1.0134 – 4.2390, p-valor = 0.041). A região Norte apresentava, previamente à pandemia, uma RMM de 1.127,40/100.000 NV, a qual aumentou para 1.517,15/100.000 NV (RP 1.3457, IC 0.8834 – 2.0501, p-valor = 0.201). Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste também houve um incremento, o qual, no entanto, não alcançou a significância estatística.

A Tabela 4 mostra que a maioria dos partos ocorridos em ambos os períodos foram adequadamente categorizados dentro da Classificação de Robson, havendo uma fração residual não classificada de 3,06% no ano de 2019 e de 2,97% no ano de 2021. Observou-se que a maior parte das adolescentes (76,68% em 2019 e 76,51% em 2021) compunham grupos de baixo risco para a realização de cesárea (grupos 1 a 4). Também se observou que não houve variação significativa no tamanho da maioria dos grupos entre os dois períodos considerados. O grupo 10, que representa os partos prematuros, também não apresentou variação entre os dois momentos avaliados (10,85% vs 10,91%, RP 1.0050, IC 0.9923 – 1.0179, p-valor = 0.440).

A taxa de cesáreas entre adolescentes brasileiras entre 2019 a 2021 aumentou de 38,39% para 40,25% (RP 1.0485, IC 1.0427 – 1.0543, p-valor <0.001). O aumento da taxa geral de cesárea foi determinado por aumento das taxas em todos os grupos, exceto os grupos 8 e 9, que correspondiam a apenas 1,26% dos partos realizados. O maior incremento foi observado no grupo 4 (35,13% para 39,71%, RP 1.1302 IC 1.0958 – 1.1657, p-valor < 0.001), seguido pelo grupo 3 (13,50% para 14,74%, RP 1.0916, RP 1.0575 – 1.1268, p-valor < 0.001). As taxas de cesárea para cada um dos grupos estão apresentadas na Tabela 5.

Discussão

Este estudo comparou as RMM e as taxas de cesárea no Brasil em dois períodos, um prévio ao início da pandemia de COVID-19 e outro após a sua instalação, incluindo a virtual totalidade dos partos ocorridos no país nos anos de 2019 e 2021. Observou-se um significativo aumento da RMM no país, efeito que se observou também na população de gestantes menores de 19 anos. Também se observou que as características da população obstétrica adolescente não se modificaram nos dos períodos comparados, no entanto houve um significativo acréscimo na taxa de cesárea nesta população.

No ano de 2021, houve uma redução na quantidade de partos ocorridos no Brasil, de aproximadamente 6% do total; na população de adolescentes, esta redução foi significativa, com uma redução de 13,6% na frequência desta faixa populacional no total de partos. Resultado similar foi observado em estudo

realizados com dados do sistema público de saúde de Brasília (capital brasileira), com redução do total de partos entre o período de 2018 a 2022 (13). Estes estudos compartilham o fato de terem sido realizados com duas grandes populações, ainda que nosso recorte tenha incluído apenas a população com idade menor que 19 anos.

Nossos resultados mostraram que a RMM aumentou quase duas vezes para a população geral no Brasil, com aumento de 34% entre a população adolescente. Ainda no início da pandemia, o impacto da pandemia de COVID-19 sobre a mortalidade materna foi alvo de preocupação, pelos riscos potenciais de infecções respiratórias no ciclo gravídico (14, 15). As análises posteriores confirmaram a preocupação, mostrando que, no Brasil, houve um excesso de mortes maternas no período de 2020 a 2021, estimado em 70% ao esperado para aquele período (16). Também se observou que, entre 2017-2020 e 2021, houve um aumento similar na RMM no Brasil (17). Nossos resultados sugerem que o efeito da COVID-19 sobre a RMM se estendeu também a população de gestantes adolescentes.

As mortes maternas são decorrentes de causas diretamente associadas ao ciclo gravídico-puerperal, como hemorragias, hipertensão e infecções, e por causas indiretas que podem ter sido agravadas pela gestação. O sistema brasileiro de monitoramento de mortes maternas discrimina as causas diretas, uma vez que estas representam a maioria dos eventos no país, e agrupa as causas indiretas, por sua menor prevalência, sendo que os casos de morte por COVID-19 foram incluídos neste grupo. Nosso estudo observou um aumento de quase duas vezes na prevalência de morte materna entre adolescentes por causas indiretas. A avaliação específica de casos de síndrome gripal mostrou efeito similar na mortalidade materna (18). Deste modo, nossos dados sugerem que o aumento das causas indiretas de morte materna entre adolescentes foi diretamente relacionado às infecções respiratórias por COVID-19.

As disparidades raciais na mortalidade materna entre adolescentes durante a pandemia ficaram evidentes em nossos resultados. Observamos que a RMM entre adolescentes pretas e indígenas foi muito superior àquela observada para os demais grupos (brancas e pardas). Além disto, houve um aumento de quase 80% na prevalência de mortes maternas entre adolescentes pretas durante a

pandemia. Estudo multicêntrico brasileiro já evidenciou que mulheres pretas tinham o triplo de risco para morte materna, além de serem admitidas aos serviços de saúde em piores condições (19). Estas disparidades parecem se repetir em outros países, mostrando os efeitos profundos de aspectos estruturais do racismo, com impacto na assistência em saúde em populações com especial vulnerabilidade, como as adolescentes de grupos étnicos e raciais marginalizados (20).

O Brasil encontrava-se, antes da pandemia, no meio de sua transição obstétrica, com RMM em torno de 50 mortes para cada 100,000 nascidos vivos, com redução persistente das mortes obstétricas evitáveis (21). A pandemia de COVID-19 piorou a RMM em todo o Brasil e, entre as adolescentes, acentuou disparidades regionais, com especial impacto nas regiões Nordeste e Sul. Para a população obstétrica geral, o maior aumento aconteceu na região Sul, ainda que tenha havido excesso de mortes em todas as regiões do Brasil (17). Nossos resultados evidenciam que este efeito também se estendeu para a população de adolescentes.

Todos os óbitos maternos no Brasil são investigados por comitês municipais e estaduais de vigilância, sendo os dados consolidados nacionalmente pelo Ministério da Saúde. Deste modo, nosso estudo apresenta a totalidade dos óbitos maternos que receberam algum tipo de assistência em saúde nos dois períodos considerados. Menos 1% dos partos ocorridos no Brasil acontecem em ambiente domiciliar(22), de tal modo que não foram contemplados neste estudo; deste modo, a amostra incluída neste estudo representa praticamente a totalidade dos partos ocorridos no país em ambos os períodos considerados.

A maior parte dos partos incluídos foi adequadamente classificado dentro da Classificação de Robson, tendo-se observado, inclusive, uma melhora significativa no uso da ferramenta nos dois períodos do estudo. É possível que este efeito tenha acontecido por avanço na implementação da ferramenta no país como também por maior atenção dos profissionais durante períodos de crise como o representado pela COVID-19.

Nosso estudo evidenciou que não houve alterações nas características obstétricas da população de gestantes adolescentes nos dois períodos avaliados

de acordo com a Classificação de Robson, no entanto houve um significativo aumento na proporção das taxas de cesárea. Este achado é oposto ao observado em estudo suíço que evidenciou queda da taxa naquele país, sendo que aquele estudo comparou períodos de tempo menores que os aqui apresentados (23). A realização de cesárea em quase metade das gestantes adolescentes brasileiras trará transtornos no longo prazo, uma vez que é possível que estas mulheres tenham novas gestações ao longo de suas vidas reprodutivas, e a existência de uma cesárea prévia é o principal fator de risco para uma nova cesárea (24), incorporando riscos das cesáreas de repetição (11).

Nosso estudo tem algumas limitações, como ter sido construído a partir de dados secundários que não poderiam ser checados individualmente, aumentando a possibilidade de inconsistências, as quais podem ter sido diluídas pelo grande número de casos incluídos. Por outro lado, este estudo elucida sobre os impactos em saúde reprodutiva causados pela pandemia de COVID-19 na população de gestantes adolescentes.

Conclusão

Houve aumento substancial na mortalidade materna e nas taxas de cesárea entre gestantes adolescentes durante o ano de 2021 devido a pandemia da COVID-19 no Brasil. As causas indiretas de morte, especialmente relacionadas à COVID-19, foram significativamente mais prevalentes. Disparidades raciais na mortalidade materna entre adolescentes se acentuaram. O aumento nas taxas de cesárea, especialmente entre grupos de menor risco, destaca preocupações sobre impactos a longo prazo na saúde reprodutiva das gestantes adolescentes. A pesquisa ressalta a necessidade de estratégias específicas para mitigar os efeitos adversos da pandemia na saúde materna, com foco especial em populações vulneráveis como as gestantes adolescentes.

Referências

1. Pinho-Pompeu M, Surita FG, Pastore DA, Paulino DSM, Pinto E Silva JL. Anemia in pregnant adolescents: impact of treatment on perinatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2017;30(10):1158-62.
2. Oliveira FC, Costa ML, Cecatti JG, Pinto e Silva JL, Surita FG. Maternal morbidity and near miss associated with maternal age: the innovative approach of the 2006 Brazilian demographic health survey. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(7):922-7.
3. Oliveira FC, Surita FG, Pinto E Silva JL, Cecatti JG, Parpinelli MA, Haddad SM, et al. Severe maternal morbidity and maternal near miss in the extremes of reproductive age: results from a national cross- sectional multicenter study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2014;14:77.
4. Pinto E Silva JL, Surita FG. Pregnancy in Adolescence - A Challenge Beyond Public Health Policies. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2017;39(2):41-3.
5. Souza RT, Cecatti JG, Pacagnella RC, Ribeiro-Do-Valle CC, Luz AG, Lajos GJ, et al. The COVID-19 pandemic in Brazilian pregnant and postpartum women: results from the REBRACO prospective cohort study. *Sci Rep.* 2022;12(1):11758.
6. Braga A, Sun SY, Zaconeta ACM, Trapani-Junior A, Luz AG, Osanan G, et al. Increase in cesarean sections in Brazil - a call to reflection. *Femina2023.* p. 134-8.
7. Karp C, Moreau C, Sheehy G, Anjur-Dietrich S, Mbushi F, Muluve E, et al. Youth Relationships in the Era of COVID-19: A Mixed-Methods Study Among Adolescent Girls and Young Women in Kenya. *J Adolesc Health.* 2021;69(5):754-61.
8. Serruya SJ, de Mucio B, Martinez G, Mainero L, de Francisco A, Say L, et al. Exploring the Concept of Degrees of Maternal Morbidity as a Tool for Surveillance of Maternal Health in Latin American and Caribbean Settings. *Biomed Res Int.* 2017;2017:8271042.
9. Betran AP, Torloni MR, Zhang JJ, Gülmezoglu AM, Section WWGoC. WHO Statement on caesarean section rates. *BJOG.* 2015.

10. Robson M. The Ten Group Classification System (TGCS) - a common starting point for more detailed analysis. *BJOG*. 2015;122(5):701.
11. Keag OE, Norman JE, Stock SJ. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2018;15(1):e1002494.
12. Robson M, Hartigan L, Murphy M. Methods of achieving and maintaining an appropriate caesarean section rate. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2013;27(2):297-308.
13. Ferreira DP, Bolognani CV, Santana LA, Fernandes SES, de Moraes MSF, Fernandes LAS, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Births, Vaginal Deliveries, Cesarean Sections, and Maternal Mortality in a Brazilian Metropolitan Area: A Time-Series Cohort Study. *Int J Womens Health*. 2023;15:1693-703.
14. Nakamura-Pereira M, Amorim MMR, Pacagnella RC, Takemoto MLS, Penso FCC, Rezende-Filho J, et al. COVID-19 and Maternal Death in Brazil: An Invisible Tragedy. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2020;42(8):445-7.
15. Govender D, Naidoo S, Taylor M. Don't Let Sexual and Reproductive Health become Collateral Damage in the Face of the COVID-19 Pandemic: A Public Health Perspective. *Afr J Reprod Health*. 2020;24(s1):56-63.
16. Orellana J, Jacques N, Leventhal DGP, Marrero L, Morón-Duarte LS. Excess maternal mortality in Brazil: Regional inequalities and trajectories during the COVID-19 epidemic. *PLoS One*. 2022;17(10):e0275333.
17. Xavier MO, Amouzou A, Maïga A, Akseer N, Huicho L, Matijasevich A. The impact of the COVID-19 pandemic on trends in stillbirths, under-5 and maternal mortality in Brazil: Excess deaths and regional inequalities. *J Glob Health*. 2023;13:06040.
18. Gonçalves BMM, Franco RPV, Rodrigues AS. Maternal mortality associated with COVID-19 in Brazil in 2020 and 2021: Comparison with non-pregnant women and men. *PLoS One*. 2021;16(12):e0261492.
19. Dantas-Silva A, Surita FG, Souza R, Rocha L, Guida JP, Pacagnella R, et al. Brazilian Black Women are at Higher Risk for COVID-19 Complications: An

Analysis of REBRACO, a National Cohort. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2023;45(5):253-60.

20. Njoku A, Evans M, Nimo-Sefah L, Bailey J. Listen to the Whispers before They Become Screams: Addressing Black Maternal Morbidity and Mortality in the United States. *Healthcare (Basel).* 2023;11(3).

21. Souza JP, Tunçalp Ö, Vogel JP, Bohren M, Widmer M, Oladapo OT, et al. Obstetric transition: the pathway towards ending preventable maternal deaths. *BJOG.* 2014;121 Suppl 1:1-4.

22. Bessa JF, Bonatto N. Apgar Scoring System in Brazil's Live Births Records: Differences between Home and Hospital Births. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2019;41(2):76-83.

23. Cincera T, Conde N, von Felten S, Leeners B, von Orelli S. Did the first wave of the COVID-19 pandemic impact the cesarean delivery rate? A retrospective cohort study at a primary care center in Switzerland. *J Perinat Med.* 2023;51(5):614-22.

24. Guida JP, Pacagnella RC, Costa ML, Ferreira EC, Cecatti JG. Evaluating vaginal-delivery rates after previous cesarean delivery using the Robson 10-group classification system at a tertiary center in Brazil. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016.

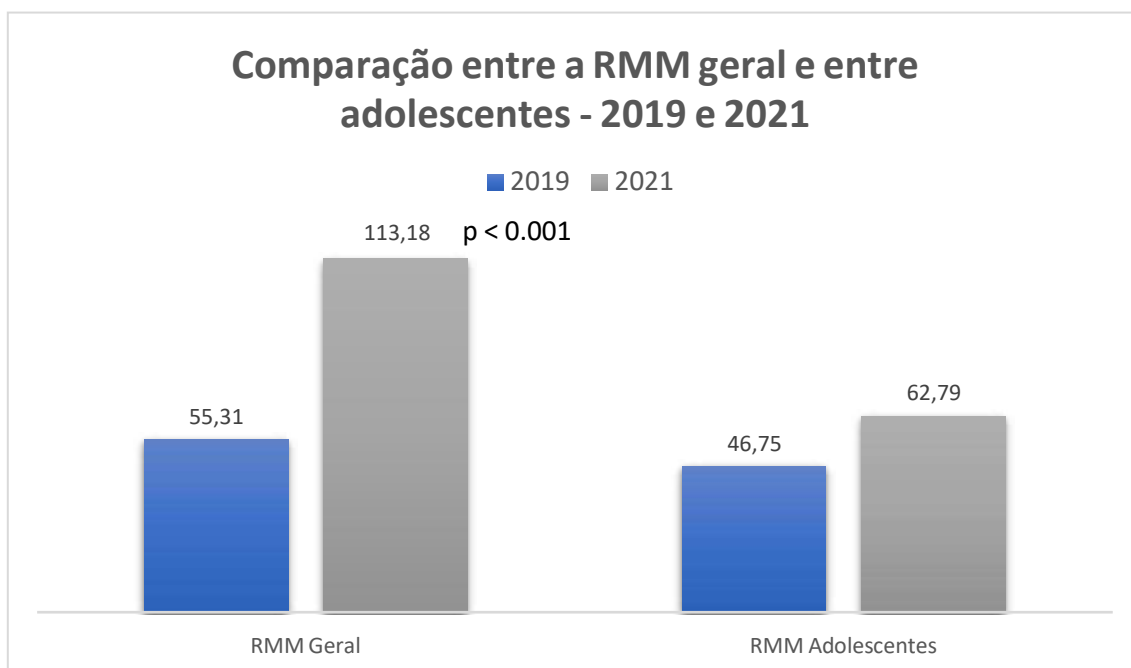


Figura 1 – Comparação entre a Razão de Mortalidade Materna geral e entre adolescentes, em período prévio (2019) e durante a pandemia (2021).

Tabela 1 – Causas e Razão de Mortalidade Materna (RMM) geral e entre adolescentes brasileiras em 2019 e 2021.

	2019	2021	RP (IC)	P-valor
Total de Mortes Maternas	1.576	3.030		
Total de Nascidos Vivos	2.849.146	2.677.101		
Razão de Morte Materna	55,31	113,18	1.9237 (1.8102 – 2.0444)	<0.001
Total de Mortes Maternas entre Adolescentes	196	229		
Total de Nascidos Vivos entre Adolescentes	419.255	364.736		
Razão de Morte Materna entre Adolescentes	46,75	62,79	1.3430 (1.1099 – 1.6251)	0.002
Causa da Morte Materna entre Adolescentes				
Hemorragia			1.1983 (0.6353 – 2.2601)	0.575
	7,65%	9,17%		
Hipertensão			0.7132 (0.4752 – 1.0705)	0.101
	21,43%	15,28%		
Infecções associadas ao ciclo gravídico-puerperal			0.6657 (0.3400 – 1.3034)	0.232
	9,18%	6,11%		
Aborto			0.2853 (0.0582 – 1.3975)	0.098
	3,06%	0,87%		
Indiretas			1.8211 (1.3634 – 2.4323)	<0.001
	23,98%	43,67%		
Outras			0.7174 (0.5337 – 0.9644)	0.027
	34,69%	24,89%		

Nota de Rodapé: RP = Razão de Prevalência; IC = Intervalo de Confiança.

Tabela 2 – Razão de Morte Materna entre Adolescentes Brasileiras por Cor/Raça, no Brasil, em período prévio e durante a pandemia.

	2019	2021	RP (IC)	P-valor
Branca	39,05	67,82	1.7369 (1.1396 – 2.6472)	0.009
Preta	74,17	132,86	1.7913 (0.9989 – 3.2125)	0.047
Amarela	0,00	0,00	NA	NA
Parda	46,27	53,79	1.1625 (0.9129 – 1.4803)	0.222
Indígena	78,67	133,33	1.6949 (0.6271 – 4.5808)	0.293

Nota de Rodapé: RP = Razão de Prevalência; IC = Intervalo de Confiança.

Tabela 3 – Razão de Morte Materna entre Adolescentes Brasileiras por Região Geográfica, no Brasil, em período prévio e durante a pandemia.

	2019	2021	RP (IC)	P-valor
Norte	1127,40	1517,15	1.3457 (0.8834 – 2.0501)	0.201
Nordeste	598,86	833,07	1.3911 (1.0034 – 1.9285)	0.046
Sudeste	141,85	181,75	1.2813 (0.8974 – 1.8294)	0.171
Sul	38,15	79,07	2.0726 (1.0134 – 4.2390)	0.041
Centro-Oeste	279,68	442,48	1.5821 (0.8596 – 2.9120)	0.137

Nota de Rodapé: RP = Razão de Prevalência; IC = Intervalo de Confiança.

Tabela 4 - Tamanho dos grupos conforme a Classificação de Robson, entre adolescentes no Brasil, em período prévio e durante a pandemia.

	2019	2021	RP (IC)	P-valor
1	41,80%	41,61%	0.9954 (0.9902 – 1.0007)	0.088
2	19,60%	19,56%	0.9981 (0.9892 – 1.0072)	0.686
3	11,80%	11,93%	1.0110 (0.9988 – 1.0233)	0.077
4	3,47%	3,40%	0.9796 (0.9569 – 1.0030)	0.087
5	5,67%	5,76%	1.0159 (0.9978 – 1.0344)	0.086
6	1,89%	1,98%	1.0512 (1.0185 – 1.0849)	0.002
7	0,56%	0,62%	1.0972 (1.0357 – 1.1623)	0.002
8	1,15%	1,15%	0.9949 (0.9549 – 1.0367)	0.808
9	0,14%	0,11%	0.7861 (0.6920 – 0.8929)	>0.001
10	10,85%	10,91%	1.0050 (0.9923 – 1.0179)	0.440
Não Classificado	3,06%	2,97%	0.9699 (0.9458 – 0.9947)	0.017
Total	100,00%	100,00%		

Nota de Rodapé: RP = Razão de Prevalência; IC = Intervalo de Confiança.

Tabela 5 – Taxa de cesárea nos diferentes grupos da Classificação de Robson, entre adolescentes no Brasil, em período prévio e durante a pandemia.

	2019	2021	RP (IC)	P-valor
1	31,24%	32,30%	1.0336 (1.0233 – 1.0441)	<0.001
2	53,29%	57,35%	1.0763 (1.0667 – 1.0860)	<0.001
3	13,50%	14,74%	1.0916 (1.0575 – 1.1268)	<0.001
4	35,13%	39,71%	1.1302 (1.0958 – 1.1657)	<0.001
5	76,66%	78,63%	1.0258 (1.0156 – 1.0360)	<0.001
6	83,78%	85,35%	1.0187 (1.0049 – 1.0327)	0.008
7	75,90%	79,65%	1.0494 (1.0175 – 1.0823)	0.002
8	76,17%	76,09%	0.9990 (0.9761 – 1.0224)	0.933
9	95,19%	92,71%	0.9740 (0.9423 – 1.0067)	0.104
10	32,25%	33,71%	1.0453 (1.0255 – 1.0655)	<0.001
Não Classificado			0.9555 (0.9252 – 0.9869)	0.006
	39,51%	37,75%		
Total	38,39%	40,25%	1.0485 (1.0427 – 1.0543)	<0.001

Nota de Rodapé: RP = Razão de Prevalência; IC = Intervalo de Confiança.

Anexo 3 – Dispensa de Avaliação Ética

Of. CEP nº 13/2024



Cidade Universitária "Zeferino Vaz", 23 de janeiro de 2024.

Of. CEP nº 013/2024

Prof. Dr. José Paulo de Siqueira Guida
Pesquisador Responsável

**REF. : DISPENSA DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA
PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA CEP-CONEP.**

Prezado Senhor,

Informamos que a pesquisa intitulada "O IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NA MORTALIDADE MATERNA E NA VIA DE PARTO DE ADOLESCENTES BRASILEIRAS", para fins de Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Tocoginecologia da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, cuja equipe de pesquisa é composta pela aluna Maitê dos Santos Borges e o pesquisador responsável supracitado é o orientador do estudo, propõe comparar os dados de mortes maternas, total de nascidos vivos e via de parto.

Deste modo, baseados nos documentos anexados, o referido estudo não necessita tramitar pelo Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos, tendo em vista que a pesquisa utilizará dados públicos da internet disponíveis no Pannel de Monitoramento de Nascidos Vivos (<https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/natalidade/nascidos-vivos/>) e no Pannel de Monitoramento de Mortalidade Materna (<https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/mortalidade/materna/>).

Ressaltamos que se houver qualquer alteração no escopo do projeto, na qual envolva seres humanos, o CEP/Unicamp deve ser informado para fins de deliberação sobre essas mudanças.

Atenciosamente,

Dra. Renata Maria dos Santos Celeghini
COORDENADORA DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
UNICAMP

Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
13063-867 Campinas – SP
<http://www.prp.unicamp.br/cep>

Fone: (019) 3521-8936
Fone: (019) 3521-7187
cep@unicamp.br

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 464E843F 70CD4032 9403E888 84A0436F