

# Análise Integrada de Dados Hospitalares e de Nascidos Vivos: Uma Visão Ampliada da Saúde Neonatal

Eduardo Carlesso Silveira<sup>1</sup>, Livia Dullius Noer<sup>1</sup>, Luísa Kirsch Silva Zarth<sup>1</sup>  
Luiza Hackenhaar Naziazeno<sup>1</sup>, Isabel H. Manssour<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Porto Alegre – RS – Brazil

eduardo.carlesso01@edu.pucrs.br, livia.dullius@edu.pucrs.br,  
luisa.kirsch@edu.pucrs.br, l.naziazeno@edu.pucrs.br, isabel.manssour@pucrs.br

**Abstract.** *This study builds upon the work conducted by Vinícius Pedroso, Artur Kniest, Giovanna Castro, and Isabel H. Manssour, which explores data from DATASUS, specifically hospital admission records. The main focus is to apply interactive visualization and data exploration techniques to analyze hospital occupancy in the state of Rio Grande do Sul. The research uses online dashboards that allow detailed queries about hospitalizations in the state, such as the most common procedures and the distribution of admissions throughout the year, providing valuable insights for more efficient allocation of hospital resources. Furthermore, the current proposal will be expanded to integrate and analyze quantitative data from SIH/SUS (Hospital Information System) and SINASC (Live Birth Information System), offering a more comprehensive view of neonatal health in the region.*

**Resumo.** *O presente trabalho irá dar continuidade ao estudo realizado por Vinícius Pedroso, Artur Kniest, Giovanna Castro e Isabel H. Manssour [Vinicius Pedroso 2021], que explora os dados do DATASUS, especificamente os registros de internação hospitalar. O foco principal é aplicar técnicas de visualização interativa e exploração de dados para analisar a ocupação hospitalar no Rio Grande do Sul. A pesquisa utiliza dashboards online, que permitem consultas detalhadas sobre internações no estado, como os procedimentos mais comuns e a distribuição das internações ao longo de um ano, fornecendo informações valiosas para uma alocação mais eficiente de recursos hospitalares. Neste trabalho é feita a coleta e análise de dados quantitativos provenientes do SIH/SUS (Sistema de Informações Hospitalares) e do SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos), permitindo uma visão mais abrangente da saúde neonatal na região.*

## 1. Introdução

O Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil disponibiliza uma vasta gama de dados públicos por meio de plataformas como o DATASUS. Tais informações, quando exploradas com ferramentas adequadas, podem oferecer subsídios relevantes para políticas públicas e gestão de saúde. Trabalhos anteriores já demonstraram o potencial da análise de internações hospitalares por meio de visualizações interativas [Paula Monteavaro Franceschini 2021]. Este estudo propõe dar continuidade a essas iniciativas, com foco na saúde neonatal no estado do Rio Grande do

Sul, utilizando dados do SIH/SUS e do SINASC. A proposta visa promover a compreensão de padrões de internação e permitir uma tomada de decisão mais eficiente por parte dos profissionais da saúde.

Vivemos na era da informação, onde a sociedade está cada vez mais orientada a dados. A capacidade de coletar, gerar e armazenar grandes volumes de dados a partir de diferentes sistemas tem gerado um vasto campo de informações em diversos setores, incluindo a saúde. Na área da saúde neonatal, dados provenientes de registros de internações hospitalares para realizar partos e sistemas médicos, como o SIH/SUS e o SINASC, oferecem uma oportunidade valiosa para análise e compreensão dos padrões de saúde dessa população específica. No entanto, esses dados frequentemente apresentam desafios de qualidade, como falta de padronização e dados ausentes, exigindo um pré-processamento rigoroso para que possam ser efetivamente analisados [Keim et al. 2010].

A interpretação adequada desses dados é fundamental para garantir que as decisões clínicas e de gestão sejam baseadas em informações precisas e transparentes. Nesse sentido, a visualização exploratória de dados é uma ferramenta poderosa para melhorar a compreensão das informações. Por meio de técnicas interativas, é possível identificar padrões de internação, variações por faixa etária, e a distribuição geográfica das internações de recém-nascidos. Isso facilita a tomada de decisões por parte dos profissionais de saúde neonatal e contribui para um melhor gerenciamento de recursos, especialmente em um cenário em que as necessidades da saúde do neonato são altamente específicas e demandam uma resposta rápida e eficaz [Preim and Lawonn 2020, Organization 2021].

O DATASUS oferece uma vasta gama de dados abertos sobre internações hospitalares, incluindo informações detalhadas sobre internações neonatais, que podem ser acessadas e analisadas com o apoio de ferramentas como o Tabnet. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta de visualização interativa e exploração de dados públicos voltada à análise das internações hospitalares de recém-nascidos no estado do Rio Grande do Sul. Utilizando dados dos sistemas SIH/SUS e SINASC/SUS, busca-se aplicar técnicas de visualização interativa e análise exploratória para maximizar as informações extraídas do banco de dados do DATASUS. A proposta visa apoiar os profissionais da saúde na compreensão de padrões de internação, tipos de procedimentos realizados, variações por faixa etária da mãe, período e localização geográfica, contribuindo para um planejamento mais eficiente e uma gestão qualificada da saúde materno-infantil no sistema público.

Nas próximas seções, apresentamos trabalhos relacionados à análise de dados de saúde e à visualização interativa, detalhamos o desenvolvimento do dashboard e discutimos os insights gerados a partir da análise dos dados. Por fim, exploramos as possíveis direções para trabalhos futuros, incluindo a expansão da análise para outros estados e faixas etárias, além de melhorias na interface do usuário e na interatividade da ferramenta de visualização.

## 2. Trabalhos Relacionados

O presente trabalho se apoia como base na pesquisa desenvolvida por [Vinicius Pedroso 2021], que propõe uma ferramenta interativa de visualização de dados hospitalares com foco nas internações no estado do Rio Grande do Sul. Por meio de um dashboard online, os autores demonstraram como a análise visual dinâmica pode contribuir para o entendimento de padrões de ocupação hospitalar, distribuição de procedimentos e sazonalidade, promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos de saúde.

Outros estudos também exploram o uso de dados hospitalares, mas com abordagens distintas. [Secco and Nazemi 2024] propõem uma análise visual voltada ao apoio ao diagnóstico clínico, priorizando a interpretação de registros eletrônicos de saúde para uso médico. Já [Ferdib-Al-Islam and Ullah 2022] empregam técnicas de aprendizado de máquina para prever o tempo de hospitalização de pacientes com COVID-19, buscando otimizar a alocação de recursos em situações emergenciais.

Pesquisas como de [da Silva et al. 2017] e [Souza and Costa 2011] oferecem análises quantitativas da eficiência hospitalar e da distribuição de internações por condições sensíveis à atenção primária no Brasil, enquanto [Mascarenhas and Barros 2015] analisam séries temporais de internações por causas externas. No entanto, essas abordagens geralmente utilizam métodos tradicionais baseados em tabelas e estatísticas descritivas, sem incorporar recursos interativos de visualização.

Assim, este trabalho busca avançar na direção de [Vinicius Pedroso 2021], ampliando o escopo da análise exploratória visual para incluir aspectos como a saúde neonatal e permitir uma maior interatividade na exploração dos dados públicos do DATASUS, de modo a potencializar o apoio à tomada de decisão em contextos diversos da saúde pública.

## 3. Objetivo

O trabalho tem como objetivo buscar métodos para maximizar as informações geradas pelo banco de dados do DATASUS, de forma a auxiliar os profissionais da saúde do sistema na oferta de um atendimento mais eficiente aos cidadãos brasileiros. Assim, o propósito será desenvolver uma ferramenta interativa de visualização e exploração de dados públicos sobre internações hospitalares de recém-nascidos, com base nos sistemas SIH/SUS e SINASC/SUS. A proposta visa facilitar a compreensão de padrões de internação, distribuição de procedimentos, variações por faixa etária, tempo e localização, contribuindo para o planejamento e a gestão da saúde materno-infantil.

## 4. Descrição do Dashboard

A fim de possibilitar a análise exploratória visual dos dados referentes à internações hospitalares de recém-nascidos no estado do Rio Grande do Sul, foi desenvolvido o *dashboard* ilustrado nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5, o qual se encontra disponível para acesso online<sup>1</sup>. Nas seções a seguir, serão detalhados o processo de preparação dos dados e as visualizações disponibilizadas.

### 4.1. Coleta e pré-processamento de dados

Os dados foram obtidos a partir do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)<sup>2</sup>, acessível via Tabnet do DATASUS. A biblioteca Tabnet permitiu a extração de dados em formato *.csv*, com a possibilidade de selecionar o ano, a Região de Saúde (CIR) e o tipo de informação desejada (como totais de partos, locais de nascimento, tipos de parto e anomalias congênicas). Para a análise, focamos especificamente nas regiões de saúde do estado do Rio Grande do Sul. Embora o conjunto de dados completo do SINASC seja bastante abrangente, nossa análise concentrou-se nas seguintes variáveis: ano, região de saúde (CIR), idade da mãe, local de ocorrência, tipo de parto, número de consultas pré-natal e presença de anomalia congênita.

Uma característica importante dos dados brutos é que certas colunas podem não ser imediatamente compreensíveis, o que impede uma análise direta sem um pré-processamento adequado. A necessidade de contextualizar e compreender as variáveis motivou a estruturação do pré-processamento em etapas específicas, com o objetivo de tornar os dados mais exploráveis e interpretáveis. Esse processo foi organizado nas seguintes etapas:

1. Coleta de dados: Utilização da biblioteca Tabnet para extração de informações relativas a internações hospitalares de recém-nascidos, com filtros aplicados por Região De Saúde(CIR)Região de Saúde/Município, Conteúdo Nascimentos p/residência da mãe, Região de Saúde (CIR).
2. Tratamento dos dados: O tratamento dos dados (2013-2023) consistiu em baixar, consolidar em planilhas Excel específicas para cada gráfico, e realizar uma limpeza e padronização, removendo informações irrelevantes. Os dados foram enriquecidos com localizações geográficas de municípios e categorizados por faixa etária e tipo de procedimento, visando otimizar a unificação e a qualidade para análise.
3. Organização da base de dados: Estruturação das informações em um formato analítico, segmentando por ano, município, tipo de procedimento e faixa etária, de modo a facilitar sua manipulação e análise.
4. Criação do dashboard: Desenvolvimento de uma interface interativa para visualização dos dados, utilizando Power BI, com recursos gráficos que possibilitam exploração dinâmica e geração de insights visuais.
5. Análise inicial dos dados: Aplicação da ferramenta em municípios do estado do Rio Grande do Sul para identificação de padrões de internações, sazonalidades e possíveis anomalias no atendimento neonatal.

Com o objetivo de garantir a reprodutibilidade e permitir a replicação ou expansão do estudo por outras instituições, os requisitos necessários foram organizados por categoria:

1. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaGNlYjc3YTgtMzZlNy00ZjVkbWJhNTYtMDlhZG...>
2. [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinaasc/cnv/nvrs.  
def](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinaasc/cnv/nvrs.def)
3. <https://github.com/luizahackenhaarnaziazeno/PraticaEmPesquisa>

## 1. Bases de Dados (Datasets)

Ambas as bases são públicas, gratuitas e atualizadas regularmente.

- SIH/SUS – Sistema de Informações Hospitalares do SUS:  
Contém informações sobre internações hospitalares em todo o país, incluindo dados por município, procedimento, faixa etária e causa da internação. [Sistema de Informações Hospitalares do SUS 2025]
- SINASC – Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos:  
Disponibiliza registros de nascimentos, com dados sobre o recém-nascido, a mãe e o pré-natal.

## 2. Código-fonte e Scripts

Os scripts para coleta, tratamento, análise e visualização dos dados estão em fase de desenvolvimento. Incluem:

- Extração de dados com Tabnet
- Tratamento e enriquecimento com o Excel
- Visualização com o Power BI

## 3. O repositório público<sup>3</sup> será disponibilizado ao final do projeto e incluirá:

- Power BI com as visualizações criadas
- Arquivos de dados baixados
- Instruções detalhadas para baixar os dados e fazer o tratamento dele
- Link do trabalho base
- Relatórios utilizados como base [Paula Monteavaro Franceschini 2021][Beatriz Negrelli 2021]

## 4. Equipamentos e Ambiente de Execução

A execução do projeto requer apenas um ambiente de desenvolvimento básico, com os seguintes requisitos mínimos:

- Sistema Operacional: Windows, Linux ou MacOS
- Processador: Dual Core ou superior
- Memória RAM: 8 GB recomendável
- Internet: Necessária para download dos dados e instalação de bibliotecas
- Ambiente sugerido: Visual Studio Code, Jupyter Notebook ou Google Colab (sem necessidade de instalação local)

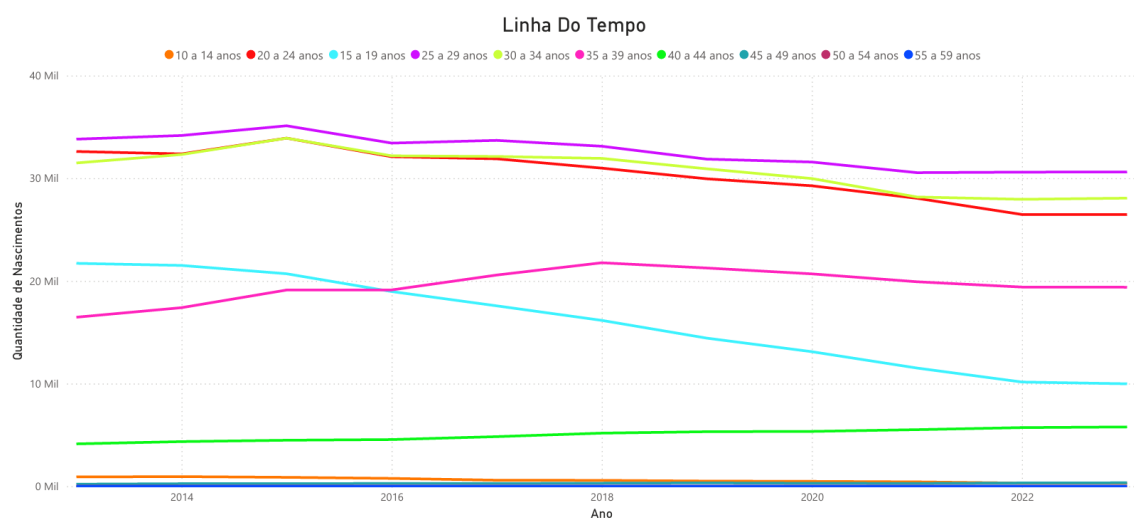
## 5. Documentos e Tabelas Auxiliares

Alguns documentos de referência estão disponíveis de forma gratuita e serão incorporados ao processo de pré-processamento dos dados, com o objetivo de padronizar e enriquecer as informações.

- Tabela CID-10 [CID-10 2025];
- SIGTAP – Tabela de Procedimentos do SUS [SIGTAP 2025];
- Lista de Municípios com Códigos IBGE [Kelvins 2025];

### 4.2. Visualizações

Para a criação de visualizações interativas do *dashboard* utilizamos o PowerBI. Como pode ser visto na Figura 1, 2, 3, 4 e 5, inicialmente, optamos por utilizar gráficos de linhas, pois são de fácil interpretação. Os gráficos disponibilizados oferecem funcionalidades interativas, como zoom dinâmico, tooltips (exibição de detalhes ao passar o mouse) e a opção de exportar as imagens para uso em relatórios



**Figura 1. Análise Temporal da Distribuição de Partos por Faixa Etária Materna no Rio Grande do Sul (2013-2023).**

A Figura 1 ilustra a evolução do número de partos no Rio Grande do Sul entre os anos de 2013 e 2023, estratificados por faixas etárias maternas. O eixo horizontal (X) representa os anos da série histórica, enquanto o eixo vertical (Y) indica a quantidade de partos, apresentada em escala de milhares. Cada linha colorida no gráfico corresponde a uma faixa etária específica, permitindo uma análise comparativa da dinâmica dos nascimentos ao longo do tempo.

#### Padrões e Tendências Observadas:

- **Declínio em Faixas Etárias Jovens:** As faixas etárias de 30 a 34 anos (*linha amarela*), 25 a 29 anos (*linha roxa*) e 20 a 24 anos (*linha vermelha*) foram, historicamente, as que registraram o maior número de partos, todas iniciando a série com mais de 30 mil nascimentos anuais. Contudo, a partir de 2015, observa-se uma tendência de queda contínua em todos esses grupos, sendo a redução mais acentuada no grupo de 20 a 24 anos. A faixa de 15 a 19 anos (*linha azul claro*) demonstra uma redução ainda mais expressiva e constante, partindo de um patamar superior a 20 mil partos em 2013 para aproximadamente 10 mil em 2023. Esta diminuição substancial sugere um impacto positivo de políticas públicas voltadas à prevenção da gravidez precoce, como programas de educação sexual e acesso a métodos contraceptivos.
- **Adiamento da Maternidade:** Em contraste com a queda nas faixas etárias mais jovens, verifica-se uma tendência de crescimento nos partos de mães com 35 a 39 anos (*linha rosa*) e 40 a 44 anos (*linha verde*). Este achado indica um notável adiamento da maternidade, refletindo possivelmente mudanças sociais e econômicas, como a priorização de formação acadêmica e carreira antes da constituição familiar. A linha correspondente à faixa etária de 35 a 39 anos, inclusive, ultrapassou a de 20 a 24 anos por volta de 2016, reforçando essa alteração no perfil etário das gestantes no estado.
- **Faixas Etárias Extremas e Crescimento Marginal:** As faixas etárias mais extremas, como 10 a 14 anos (*linha laranja*) e 55 a 59 anos (*linha azul escuro*), mantiveram-se com um número de partos praticamente nulo ou residual ao

longo de todo o período analisado, apresentando alta estabilidade. Esse padrão é consistente com os limites biológicos da fertilidade. Embora numericamente baixas, as faixas de 45 a 49 anos (*linha azul turquesa*) e 50 a 54 anos (*linha magenta*) mostram uma baixa, porém crescente, incidência de partos. Esse aumento, ainda que marginal, pode estar relacionado aos avanços em tecnologias de reprodução assistida, embora esses grupos continuem a representar uma fração mínima do total de nascimentos.

### Insights gerados:

A análise temporal da distribuição de partos por faixa etária materna no Rio Grande do Sul revela mudanças demográficas significativas e a provável eficácia de intervenções em saúde pública:

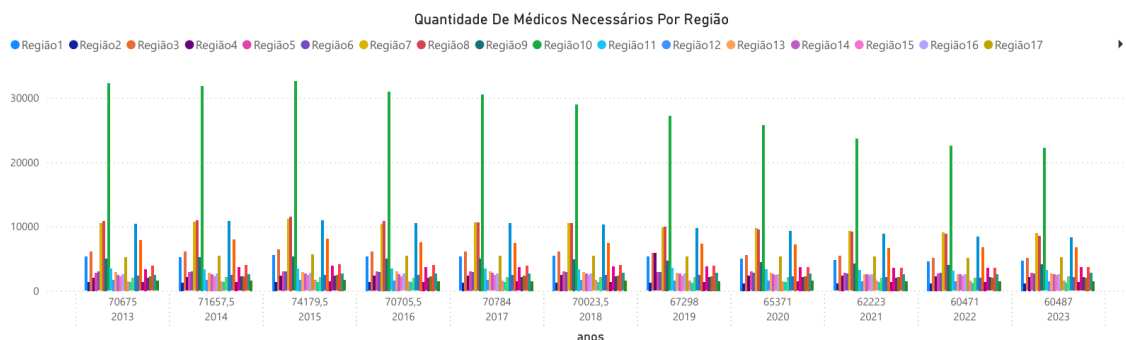
- **Transição para Maternidade em Idades Avançadas:** A ascensão dos partos entre mulheres de 35 a 39 anos, acompanhada pelo declínio nas faixas etárias de 15 a 24 anos, sugere uma transição para um perfil materno mais maduro. Este fenômeno pode estar associado a decisões pessoais e sociais relacionadas à priorização de desenvolvimento profissional, estabilidade financeira ou planejamento familiar mais estruturado.
- **Efetividade de Políticas Públicas de Prevenção:** A queda drástica nos partos de adolescentes (15 a 19 anos) e jovens (20 a 24 anos) reforça o impacto positivo de ações preventivas voltadas à redução da gravidez na adolescência, indicando o sucesso de programas de educação sexual e acesso a métodos contraceptivos no estado.
- **Alterações no Perfil Demográfico da Maternidade:** A estabilização e subsequente declínio nas faixas etárias tradicionalmente de maior fertilidade (20 a 34 anos) indicam uma possível diminuição geral da taxa de natalidade no Rio Grande do Sul. Este cenário tem implicações importantes para o planejamento de serviços públicos de saúde, educação e infraestrutura a médio e longo prazo, exigindo adaptações na alocação de recursos.
- **Demanda por Atenção Especializada em Idades Elevadas:** Embora os partos em mulheres acima de 40 anos representem uma parcela menor do total, o ligeiro crescimento observado aponta para a crescente necessidade de atenção especializada em gestações de alto risco e o desenvolvimento de políticas de saúde materno-infantil direcionadas especificamente a essas faixas etárias.

Para a estimativa da demanda de médicos apresentada no Gráfico 2, utilizamos dados extraídos do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)<sup>1</sup>, disponível via Tabnet do DATASUS. A base para o cálculo da demanda por profissionais foi o *total de nascimentos* registrados.

A metodologia de cálculo considerou o parecer *CRM/MS N° 19/2019* [Maldonado Pires 2019], que estabelece um número mínimo de médicos obstetras plantonistas para garantir o funcionamento adequado dos serviços de Ginecologia e Obstetrícia. De acordo com este parecer, são necessários *dois* médicos obstetras plantonistas. Assim, a quantidade de médicos necessária foi estimada *dividindo-se o total de partos* registrados no SINASC por dois.

---

<sup>1</sup><http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sinasc/cnv/nvrs.def>



**Figura 2. Análise Longitudinal da Demanda Estimada de Médicos por Região de Saúde no Rio Grande do Sul (2013-2023).**

A Figura 2 apresenta uma análise longitudinal da demanda estimada de médicos no Rio Grande do Sul no período de 2013 a 2023, distribuída pelas 30 Regiões de Saúde (CIRs). O eixo horizontal (X) denota os anos da série histórica, enquanto o eixo vertical (Y) indica a quantidade estimada de profissionais necessários. A representação por barras coloridas, onde cada cor corresponde a uma CIR, facilita a comparação direta entre as diferentes regiões ao longo do tempo.

#### Padrões e Tendências Observadas:

- **Preponderância da Região 10 (CIR Metropolitana de Porto Alegre):** A Região 10 (representada pela barra verde) destaca-se de forma expressiva ao longo de toda a série histórica, consistentemente apresentando a maior demanda por médicos. Em 2013, essa região registrou valores acima de 30 mil profissionais necessários e, mesmo com uma leve queda, manteve-se como a líder em demanda até 2023, aproximando-se de 25 mil. Essa predominância é justificada pela sua característica de ser a área metropolitana de Porto Alegre, que concentra alta densidade populacional, o maior volume de partos e uma maior concentração de infraestrutura hospitalar no estado.
- **Redução Geral da Demanda Total:** Observa-se uma tendência geral de redução na demanda total por médicos ao longo do período analisado. O número total de profissionais necessários diminuiu de 70.675 em 2013 para 60.487 em 2023, conforme indicado no eixo inferior do gráfico. Esta variação representa uma queda aproximada de 14,4%, o que pode indicar múltiplos fatores, como a redução da taxa de natalidade no estado e/ou uma possível otimização e maior eficiência na alocação de recursos humanos na saúde neonatal.
- **Estabilidade em Regiões Intermediárias e de Baixa Demanda:** Regiões como a 1, 2, 6, 7 e 10 mantiveram valores intermediários de demanda por profissionais ao longo da década (geralmente entre 5 mil e 10 mil médicos). Esse padrão sugere que estas são áreas com densidade populacional moderada e uma demanda por serviços de saúde neonatal relativamente estável. Por outro lado, regiões como a 4, 5, 12, 13, 14 e 17 consistentemente apresentaram baixos valores, quase sempre abaixo de 5 mil médicos necessários por ano. Isso pode estar correlacionado a fatores como menor densidade populacional, menor número de nascimentos ou uma estrutura hospitalar mais limitada nestes territórios.

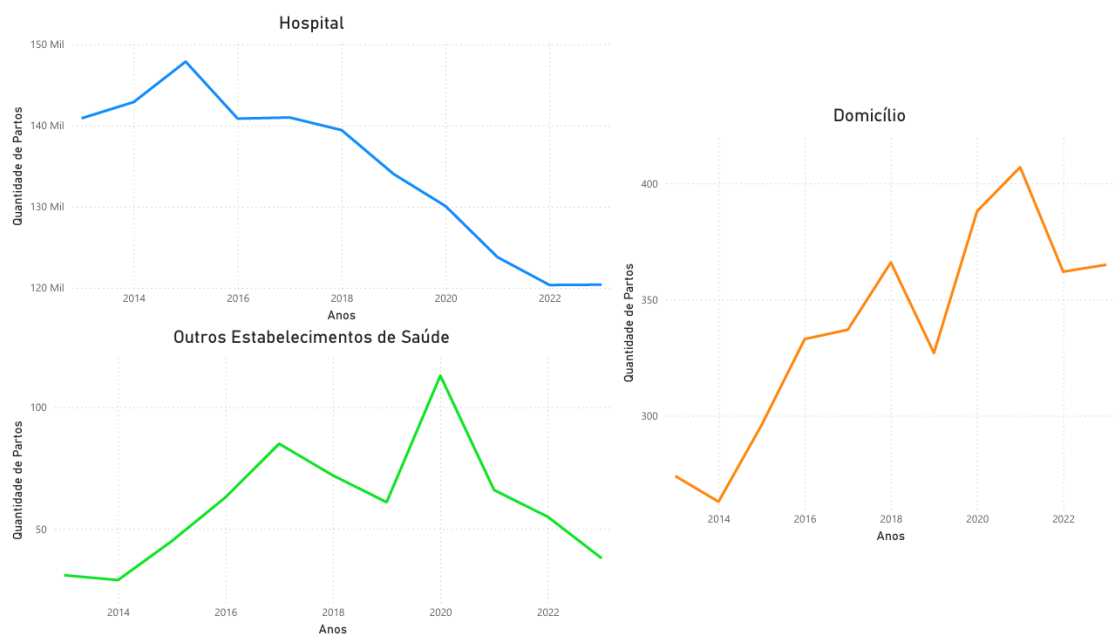


- **Constância na Hierarquia Regional:** A configuração da demanda entre as regiões manteve-se relativamente constante ao longo do tempo, sem inversões significativas de posição entre elas durante a década analisada. Essa estabilidade na hierarquia de demanda regional é um indicativo importante de um perfil populacional e de necessidades de saúde regionais consistentes, o que é um ponto positivo para o planejamento estratégico e a alocação de recursos de longo prazo.

### **Insights gerados:**

A análise da demanda estimada de médicos por CIRs no Rio Grande do Sul permitiu extrair insights cruciais para o planejamento e a gestão da saúde:

- **Transição para Maternidade em Idades Avançadas:** A ascensão dos partos entre mulheres de 35 a 39 anos, acompanhada pelo declínio nas faixas etárias de 15 a 24 anos, sugere uma **\*\*transição para um perfil materno mais maduro\*\***. Este fenômeno pode estar associado a decisões pessoais e sociais relacionadas à priorização de desenvolvimento profissional, estabilidade financeira ou planejamento familiar mais estruturado.
- **Efetividade de Políticas Públicas de Prevenção:** A queda drástica nos partos de adolescentes (15 a 19 anos) e jovens (20 a 24 anos) **\*\*reforça o impacto positivo de ações preventivas\*\*** voltadas à redução da gravidez na adolescência, indicando o sucesso de programas de educação sexual e acesso a métodos contraceptivos no estado.
- **Implicações no Perfil Demográfico da Maternidade:** A estabilização e subsequente declínio nas faixas etárias tradicionalmente de maior fertilidade (20 a 34 anos) **\*\*indicam uma possível diminuição geral da taxa de natalidade no Rio Grande do Sul\*\***. Este cenário tem implicações importantes para o planejamento de serviços públicos de saúde, educação e infraestrutura a médio e longo prazo, exigindo adaptações na alocação de recursos.
- **Demanda por Atenção Especializada em Idades Elevadas:** Embora os partos em mulheres acima de 40 anos representem uma parcela menor do total, o ligeiro crescimento observado **\*\*aponta para a crescente necessidade de atenção especializada em gestações de alto risco\*\*** e o desenvolvimento de políticas de saúde que atendam a esse perfil.



**Figura 3. Conjunto de gráficos: Análise da Distribuição do Local de Ocorrência dos Partos no Rio Grande do Sul (2013-2023).**

Os gráficos da Figura 3 detalham a evolução do número de partos realizados no Rio Grande do Sul entre 2013 e 2023, categorizados conforme o local de ocorrência: hospital, domicílio e outros estabelecimentos de saúde. Cada subgráfico apresenta tendências distintas, que refletem não apenas as dinâmicas demográficas, mas também as mudanças nas preferências e na organização do sistema de saúde.

#### 1. Partos em Ambiente Hospitalar (*Linha Azul*):

O parto hospitalar manteve-se como a modalidade predominante ao longo de todo o período analisado. No início da série, em 2013, foram registrados mais de 140 mil partos em hospitais. O pico ocorreu em 2015, com quase 150 mil nascimentos, seguido de uma queda progressiva e contínua até 2022, quando o número atingiu pouco mais de 120 mil partos. Essa redução pode ser atribuída, em parte, à queda geral na taxa de natalidade observada em outras análises deste estudo. Adicionalmente, pode indicar uma diversificação dos locais de parto, com crescente aceitação e busca por alternativas menos hospitalares, como o parto domiciliar.

#### 2. Partos Domiciliares (*Linha Laranja*):

Embora o número absoluto de partos domiciliares permaneça reduzido em comparação com os partos hospitalares (variando entre 270 e 410 por ano), observou-se uma tendência de crescimento gradual até 2021. Houve um aumento notável entre 2014 e 2017, seguido por flutuações, culminando em um pico em 2021 (mais de 410 partos), antes de uma leve queda em 2022 e estabilização em 2023. Esse crescimento pode ser explicado por um interesse crescente em práticas de parto humanizado, a valorização da autonomia da mulher no processo de nascimento e, possivelmente, a busca por alternativas ao ambiente hospitalar durante a pandemia de COVID-19, impulsionada pelo receio de contaminação e sobrecarga de serviços.

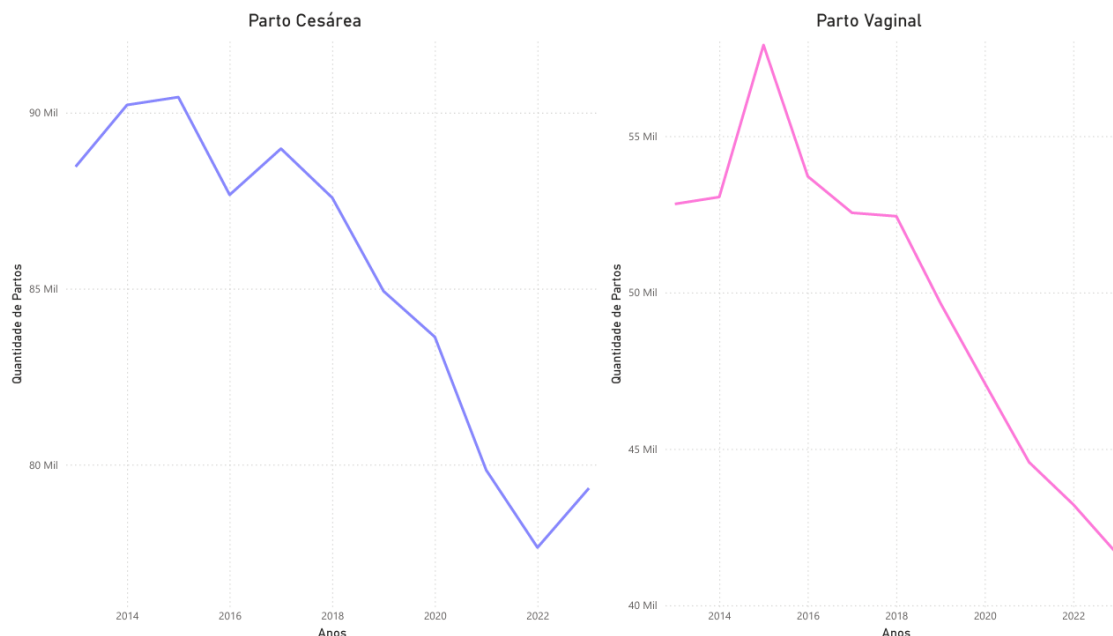
### 3. Partos em Outros Estabelecimentos de Saúde (*Linha Verde*):

Esta categoria engloba partos realizados em clínicas especializadas, centros de parto normal ou casas de parto que não são classificadas como hospitais. Os números nesta modalidade são historicamente baixos, começando com aproximadamente 30 partos em 2013. Atingiram um pico de quase 110 partos em 2020. Contudo, após esse ápice, houve uma queda acentuada nos dois anos seguintes, retornando a patamares semelhantes aos iniciais (aproximadamente 40 partos em 2023). A oscilação e a baixa sustentabilidade do volume de partos nessa categoria sugerem que esses locais, embora representem alternativas, podem enfrentar limitações estruturais ou dependem de políticas e incentivos específicos que afetam sua capacidade de absorver e manter a demanda.

#### Insights gerados:

A análise da distribuição dos partos por local de ocorrência no Rio Grande do Sul revela dinâmicas importantes sobre as preferências e as capacidades do sistema de saúde:

- **Persistência da Centralização Hospitalar com Tendência de Declínio:** Apesar da redução observada, o ambiente hospitalar permanece como o principal local de nascimento. A queda no número de partos em hospitais reflete não só a diminuição geral da natalidade, mas também a emergência e a crescente aceitação de formas alternativas de assistência ao parto.
- **Ascensão Cultural do Parto Domiciliar:** O crescimento, ainda que em números absolutos pequenos, dos partos domiciliares aponta para uma mudança cultural e comportamental na sociedade. Este movimento é provavelmente impulsionado pela maior confiança na assistência pré-natal, o acesso facilitado à informação sobre o parto humanizado e a crescente valorização do protagonismo da mulher em suas escolhas reprodutivas.
- **Desafios na Consolidação de Outras Alternativas:** O comportamento instável e os números baixos de partos em "outros estabelecimentos de saúde" indicam que estas alternativas ainda não se consolidaram como opções amplamente viáveis ou acessíveis. Há uma aparente necessidade de maior investimento em infraestrutura, normatização e políticas públicas consistentes para fortalecer esses modelos de atendimento.
- **Influência da Pandemia na Escolha do Local de Parto:** O aumento no volume de partos fora do ambiente hospitalar, tanto domiciliares quanto em outros estabelecimentos, entre 2020 e 2021, sugere que a pandemia de COVID-19 pode ter influenciado as escolhas das gestantes. O receio de contaminação viral e a percepção de sobrecarga nos hospitais podem ter impulsionado a busca por ambientes considerados mais seguros e privados para o parto.



**Figura 4. Conjunto de gráficos: Análise Comparativa da Evolução Temporal dos Partos Cesáreos e Vaginais no Rio Grande do Sul (2013-2023).**

Os gráficos da Figura 4 apresentam uma análise comparativa da evolução temporal do número de partos cesáreos e vaginais no estado do Rio Grande do Sul, cobrindo o período de 2013 a 2023. Os dados revelam mudanças significativas na distribuição entre os dois principais tipos de parto, refletindo transformações no sistema de saúde, nas diretrizes obstétricas e nas preferências das gestantes.

**1. Parto Cesárea (*Linha Azul*):**

Em 2013, o número de partos cesáreos estava ligeiramente abaixo de 90 mil. Nos dois anos subsequentes, houve um aumento, atingindo um pico em 2015, com mais de 92 mil partos. A partir de 2016, iniciou-se uma tendência de queda acentuada, com oscilações em 2017 e 2018, mas uma redução contínua a partir de 2019. O ponto mais baixo foi registrado em 2022, com pouco mais de 75 mil cesáreas, seguido por uma leve recuperação em 2023. Esse comportamento sugere uma contenção gradual da prática de cesarianas, possivelmente impulsionada por políticas públicas de incentivo ao parto vaginal (particularmente no Sistema Único de Saúde – SUS), além de mudanças culturais e profissionais em relação à medicalização excessiva do parto.

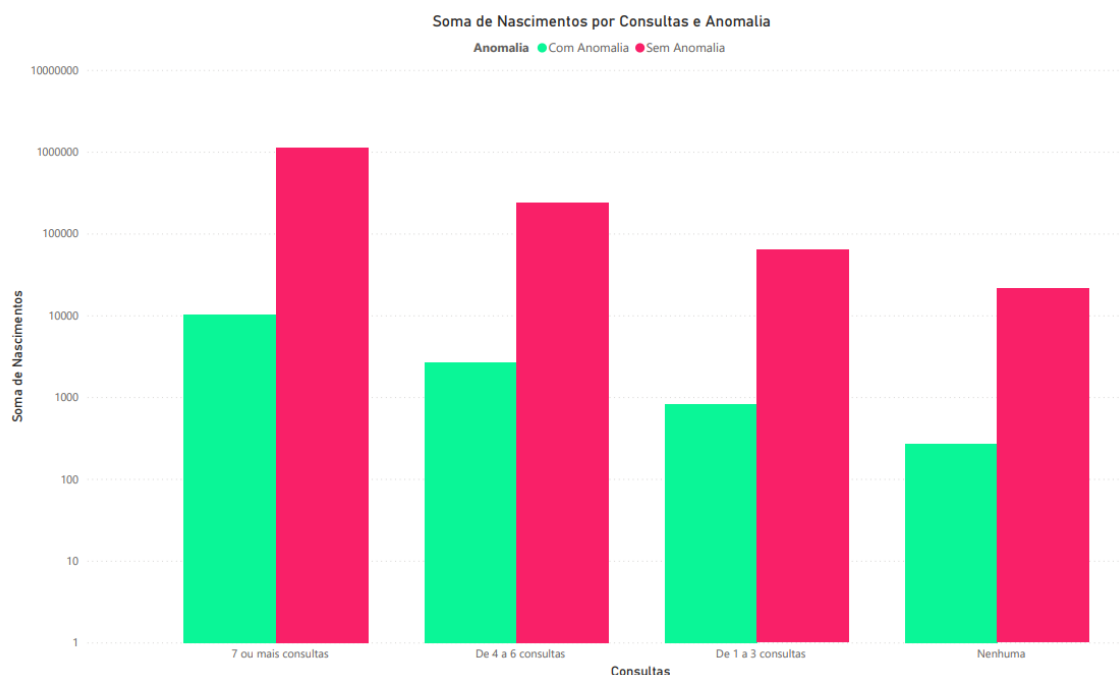
**2. Parto Vaginal (*Linha Rosa*):**

O número de partos vaginais iniciou em torno de 49 mil em 2013, com um crescimento expressivo até 2015, quando ultrapassou a marca de 57 mil. Contudo, a partir de 2016, observou-se uma queda gradual e consistente, com maior aceleração a partir de 2019, atingindo aproximadamente 41 mil em 2023, o menor valor de toda a série histórica. A redução nos partos vaginais pode estar relacionada à queda geral da taxa de natalidade no estado, mas também indica que, apesar da diminuição no número absoluto de cesarianas, estas continuam sendo a modalidade majoritária de parto no Rio Grande do Sul.

### **Insights gerados:**

A análise comparativa entre partos cesáreos e vaginais no Rio Grande do Sul oferece insights importantes sobre a dinâmica obstétrica no estado:

- **Prevalência da Cesariana, Apesar da Redução:** Embora tenha havido uma queda no número absoluto de cesáreas, esta modalidade de parto ainda permanece predominante. Isso sugere que, apesar das campanhas e diretrizes de incentivo ao parto vaginal, os protocolos médicos e as preferências culturais (especialmente na rede privada) continuam a favorecer a cesariana.
- **Declínio Generalizado na Natalidade:** A queda significativa e paralela na quantidade de ambos os tipos de parto a partir de 2015 corrobora a diminuição da taxa de natalidade observada em outras análises deste estudo. Esse cenário tem implicações diretas para o planejamento de políticas de saúde e familiar em médio e longo prazo.
- **Possível Impacto da Pandemia de COVID-19:** O declínio mais acentuado na realização de partos, tanto cesáreos quanto vaginais, a partir de 2020, pode ter sido intensificado pela pandemia de COVID-19. As alterações nas rotinas hospitalares, o receio de contaminação e a potencial sobrecarga dos serviços de saúde podem ter influenciado as decisões de parto e o acesso aos serviços, especialmente para procedimentos eletivos como muitas cesáreas.
- **Barreiras à Valorização do Parto Vaginal:** Apesar dos esforços e campanhas públicas para incentivar o parto vaginal, sua quantidade não demonstrou crescimento sustentado. Isso indica que ainda existem barreiras estruturais e culturais significativas, como o acesso limitado a equipes multiprofissionais que apoiem o parto humanizado e a falta de espaços adequados que favoreçam essa modalidade de nascimento. A valorização do parto vaginal ainda é um desafio que demanda políticas mais robustas e abrangentes.



**Figura 5. Relação entre Consultas de Pré-Natal e Ocorrência de Anomalias Congê-nitas no Rio Grande do Sul (2013-2023).**

A Figura 5 ilustra a relação entre o número de consultas de pré-natal realizadas e a ocorrência de anomalias congênicas em nascimentos no Rio Grande do Sul. A visualização compara, para diferentes faixas de quantidade de consultas, o total de nascimentos com anomalia (*representados pelas barras verde-água*) e sem anomalia (*barras rosa*). O eixo vertical utiliza uma escala logarítmica para melhor visualização da magnitude dos dados.

Essa métrica permite comparar a proporção de anomalias entre os diferentes grupos de adesão ao pré-natal, evidenciando como o acompanhamento gestacional se relaciona com a frequência de anomalias congênicas.

O cálculo subjacente ao "*Figura 5: Com ou sem anomalias*" (e à Tabela 1 associada) é a Taxa de Anomalia (ou Proporção de Anomalias). Para cada categoria de consultas de pré-natal, essa taxa foi determinada dividindo o número de nascimentos com anomalia pelo número total de nascimentos naquela categoria. O resultado dessa divisão é então multiplicado por 100 para expressá-lo como uma porcentagem.

Em termos simples:  $\text{Taxa de Anomalia (\%)} = (\text{Nascimentos com Anomalia} / \text{Total de Nascimentos}) \times 100$

### Padrões e Tendências Observadas:

- **Prevalência de Nascimentos sem Anomalias:** Conforme esperado, em todas as faixas de número de consultas de pré-natal, os nascimentos sem anomalias são numericamente superiores aos nascimentos com anomalias. No entanto, a proporção entre os dois grupos varia notavelmente conforme a quantidade de acompanhamento pré-natal.

- Impacto da Ausência de Pré-natal: Entre as mães que não realizaram nenhuma consulta de pré-natal, a taxa de anomalias congênicas foi de 1,26%. Embora o número absoluto de nascimentos nesse grupo seja o menor, a proporção de casos com anomalias é relativamente elevada, superando até mesmo a taxa da faixa de "7 ou mais consultas". Isso sugere que a ausência total de acompanhamento pode estar associada a um maior risco ou à falta de detecção precoce dessas condições.
- Variação da Taxa de Anomalia com o Número de Consultas:
  - Para gestantes com 1 a 3 consultas, a taxa de anomalia foi de 1,28%, a mais alta dentre os grupos.
  - Com 4 a 6 consultas, a taxa diminuiu para 1,10%.
  - No grupo com 7 ou mais consultas, a taxa de anomalia foi a menor, registrando 0,90%.
- Essa progressão inversa (quanto mais consultas, menor a taxa percentual de anomalias) é um indicativo robusto da eficácia do pré-natal na redução da proporção de anomalias congênicas, seja pela prevenção, seja pela melhor gestão de riscos e identificação precoce.
- Maior Número Absoluto de Anomalias no Grupo de Alta Adesão ao Pré-natal: A faixa com o maior número absoluto de nascimentos com anomalias (10.250 casos) é paradoxalmente a de "7 ou mais consultas". Este achado é explicado pelo fato de que este é o grupo com o maior volume total de nascimentos (1.133.292), representando a vasta maioria dos partos registrados. Essa observação não invalida a importância do pré-natal, mas reforça que um acompanhamento mais frequente e qualificado aumenta a probabilidade de identificar e registrar anomalias que, em contextos de pré-natal inadequado ou ausente, poderiam passar despercebidas ou não resultar em nascimentos registrados em ambiente hospitalar.

### **Insights gerados:**

A análise da relação entre pré-natal e anomalias congênicas no Rio Grande do Sul oferece insights cruciais para a saúde materno-infantil:

- Correlação entre Pré-natal Inadequado e Maior Proporção de Anomalias: A taxa percentual mais elevada de anomalias congênicas em gestantes com menor número de consultas de pré-natal, e especialmente naquelas sem nenhuma consulta, destaca a crítica importância do acesso e da adesão ao acompanhamento gestacional. É fundamental expandir a cobertura e a qualidade do pré-natal para todas as gestantes.
- Pré-natal como Ferramenta de Rastreamento e Diagnóstico: O fato de o maior número absoluto de anomalias ser registrado no grupo com 7 ou mais consultas sugere que um pré-natal adequado não apenas contribui para a prevenção de algumas condições, mas também atua como um mecanismo eficaz de rastreamento e diagnóstico precoce. Esse acompanhamento permite a identificação de anomalias, possibilitando intervenções oportunas e potencialmente melhorando a sobrevida e a qualidade de vida do neonato.

- **Reafirmação da Importância das Diretrizes de Pré-natal:** Os dados reforçam a importância de alcançar as recomendações de organismos como a Organização Mundial da Saúde (OMS), que preconiza um mínimo de 6 a 7 consultas de pré-natal. Garantir que mais gestantes atinjam esse patamar é uma estratégia fundamental para a prevenção, monitoramento e manejo de anomalias congênitas.
- **Necessidade de Estrutura Qualificada para Anomalias:** Os resultados também indicam que, mesmo com um pré-natal adequado, anomalias congênitas ainda ocorrem. Isso sublinha a necessidade contínua de estrutura de saúde e equipes multidisciplinares qualificadas para o acompanhamento gestacional de alto risco, o manejo de casos diagnosticados e a assistência especializada ao neonato com anomalias.

## 5. Síntese Geral dos Resultados

A análise integrada dos padrões de partos no Rio Grande do Sul, compreendendo o período de 2013 a 2023, revelou transformações demográficas, assistenciais e comportamentais significativas que impactam diretamente a saúde materno-infantil. Os resultados obtidos por meio das diversas visualizações convergem para um cenário dinâmico da natalidade e da assistência obstétrica no estado.

Um dos resultados mais proeminentes foi a acentuada redução no número de partos entre mulheres jovens, particularmente adolescentes, sugerindo o impacto positivo de políticas públicas voltadas à prevenção da gravidez precoce. Concomitantemente, observou-se uma tendência de aumento nos partos realizados por mulheres com idade superior a 35 anos, indicando um crescente adiamento da maternidade. Este fenômeno exige uma reorientação da atenção em saúde para as gestações de alto risco associadas a essa faixa etária.

A distribuição regional da demanda estimada por médicos demonstrou que a Região Metropolitana de Porto Alegre (CIR 10) mantém a liderança na necessidade de profissionais, refletindo sua alta densidade populacional e concentração de serviços. No entanto, foi identificada uma tendência geral de queda na demanda total de médicos ao longo da década, o que pode estar associado à redução da natalidade e/ou a ganhos de eficiência. A persistência de desigualdades regionais na distribuição de profissionais sublinha a necessidade imperativa de políticas públicas de descentralização para garantir o acesso equitativo à assistência neonatal em todo o território gaúcho.

Em relação ao local de ocorrência dos partos, os hospitais mantêm sua posição como o principal ambiente para nascimentos, embora tenham registrado uma queda consistente no volume. Paralelamente, os partos domiciliares exibiram um crescimento discreto, possivelmente impulsionado pela busca por maior humanização do parto e, em parte, pelo contexto da pandemia de COVID-19, que gerou receios em relação ao ambiente hospitalar. Por outro lado, a categoria outros estabelecimentos de saúde demonstrou instabilidade e baixa consolidação, indicando a necessidade de maiores investimentos estruturais e apoio institucional para que essas alternativas se tornem plenamente viáveis e acessíveis.



A análise comparativa entre partos cesáreos e vaginais revelou que ambos apresentaram redução no período, acompanhando a tendência geral de queda da natalidade. Contudo, as cesáreas continuaram predominando sobre os partos vaginais, apesar dos esforços e campanhas para a valorização do parto normal. Este cenário reflete a complexa interação de fatores culturais, protocolos médicos e barreiras estruturais que continuam a influenciar a escolha e a realização da via de parto. A pandemia de COVID-19 é um fator que pode ter intensificado a diminuição geral nos nascimentos e nos procedimentos hospitalares eletivos.

Finalmente, a investigação da relação entre o número de consultas de pré-natal e a ocorrência de anomalias congênitas ressaltou a importância crítica do acompanhamento gestacional. Gestantes que não realizaram nenhuma consulta de pré-natal apresentaram, proporcionalmente, mais nascimentos com anomalias. Em contraste, embora o grupo com "7 ou mais consultas" tenha registrado o maior número absoluto de nascimentos (e consequentemente, um maior número absoluto de anomalias devido ao volume), a proporção relativa de anomalias neste grupo foi significativamente menor. Este achado reforça o papel fundamental do pré-natal como uma estratégia eficaz para a prevenção, diagnóstico precoce e aprimoramento da qualidade da atenção obstétrica e neonatal.

## 6. Conclusão

A análise integrada dos dados do SIH/SUS e do SINASC, com foco na saúde neonatal no estado do Rio Grande do Sul, evidenciou de maneira clara o potencial das ferramentas de visualização interativa como aliadas estratégicas na gestão pública e na tomada de decisões clínicas. Ao longo desta pesquisa, ficou evidente que os dashboards interativos transcendem a simples representação gráfica de dados: eles se configuram como instrumentos capazes de transformar informações brutas em conhecimento acionável, com efeitos diretos sobre o planejamento de políticas públicas e a alocação eficiente de recursos em saúde.

Os resultados revelaram transformações demográficas significativas.

### Principais Insights dos Resultados:

- **Queda na natalidade entre adolescentes:** Indica efetividade de políticas de prevenção da gravidez precoce.
- **Aumento dos partos em mulheres com 35+ anos:** Aponta tendência ao adiamento da maternidade e aumento do risco obstétrico.
- **Concentração da demanda médica na Região Metropolitana (CIR 10):** Região se destaca pela infraestrutura hospitalar e volume de partos.
- **Redução geral da demanda por médicos na década:** Pode refletir a queda da natalidade e melhorias na gestão de recursos humanos.
- **Persistência de desigualdades regionais na força de trabalho em saúde:** Reforça a necessidade de descentralização e equidade no acesso neonatal.
- **Crescimento gradual de partos domiciliares:** Influenciado por mudanças culturais e pela pandemia da COVID-19.

- **Baixa consolidação de centros alternativos de parto:** Aponta necessidade de investimento e regulamentação em casas de parto e clínicas especializadas.
- **Prevalência de cesarianas ainda elevada:** Apesar da queda gradual, práticas e barreiras culturais mantêm essa tendência, especialmente na rede privada.
- **Declínio geral nas taxas de parto (normal e cesárea):** Indica redução da fecundidade e necessidade de readequar os serviços públicos.
- **Forte correlação entre pré-natal inadequado e anomalias congênitas:** Reforça a importância do pré-natal como ferramenta de prevenção e rastreamento precoce.

O desenvolvimento da ferramenta interativa em Power BI demonstrou ser uma solução viável e eficaz para a análise e visualização de dados públicos em saúde. A interface criada permite a exploração intuitiva de diferentes dimensões dos dados, promovendo maior autonomia analítica para gestores, profissionais de saúde e pesquisadores. Além disso, a reprodutibilidade da metodologia — desde a extração dos dados via PySUS até a construção do dashboard — reforça o caráter escalável do projeto, possibilitando sua aplicação em outros estados, faixas etárias e temáticas da saúde pública.

Em síntese, este trabalho reafirma que a integração de dados, aliada à tecnologia de visualização e ao compromisso com a saúde pública, tem o potencial de gerar conhecimento relevante e transformador. A continuidade dessa iniciativa poderá ampliar ainda mais seu impacto social e técnico, contribuindo para um sistema de saúde mais eficiente, equitativo e fundamentado em evidências. Espera-se que os resultados aqui apresentados não apenas aprimorem as práticas atuais, mas também inspirem novas pesquisas e inovações no campo da saúde materno-infantil.

## Referências

- [Beatriz Negrelli da Silva 2017] Beatriz Negrelli da Silva, Maria Angélica Silva Costa, K. A. E. V. C. G. (2017). Eficiência hospitalar das regiões brasileiras: Um estudo por meio da análise envoltória de dados.
- [CID-10 2025] CID-10 (2025). Tabela cid-10. Acessado em: 9 abril 2025.
- [da Silva et al. 2017] da Silva, B. N., Costa, M. A. S., Abbas, K., and Galdamez, E. V. C. (2017). Eficiência Hospitalar das Regiões Brasileiras: Um Estudo por Meio da Análise Envoltória de Dados. 6(1):76–91.
- [Ferdib-Al-Islam and Ullah 2022] Ferdib-Al-Islam, Robbani, R. and Ullah, M. W. (2022). Cov-HM: Prediction of COVID19 Patient’s Hospitalization Period for Hospital Management Using SMOTE and Machine Learning Techniques. pages 25–33.
- [Kelvins 2025] Kelvins (2025). Lista de municípios com códigos ibge. Acessado em: 9 abril 2025.
- [Maldonado Pires 2019] Maldonado Pires, E. P. S. (2019). Parecer CRM/MS N° 19/2019: Consulta sobre o número de obstetras de plantão em hospitais e maternidades.

- [Mascarenhas and Barros 2015] Mascarenhas, M. D. M. and Barros, M. B. d. A. (2015). Evolução das Internações Hospitalares por Causas Externas no Sistema Público de Saúde - Brasil, 2002 a 2011. 24:19–29.
- [Paula Monteavaro Franceschini 2021] Paula Monteavaro Franceschini, Josiane Britzke Porto, R. K. (2021). Ferramenta de visualização de dados públicos da saúde disponibilizados pelo datasus.
- [Secco and Nazemi 2024] Secco, C. A., S. L. B. and Nazemi, K. (2024). Medical visual analytics - an interactive approach for analyzing electronic health records. In *2024 28th International Conference Information Visualisation (IV)*, pages 143–149.
- [SIGTAP 2025] SIGTAP (2025). Tabela de procedimentos do sus. Acessado em: 9 abril 2025.
- [Sistema de Informações Hospitalares do SUS 2025] Sistema de Informações Hospitalares do SUS (2025). Sistema de informações hospitalares do sus. Acessado em: 9 abril 2025.
- [Souza and Costa 2011] Souza, L. L. d. and Costa, J. S. D. d. (2011). Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária nas Coordenadorias de Saúde no RS. 45(4):765–772.
- [Vinicius Pedroso 2021] Vinicius Pedroso, Artur Kniest, G. C. I. H. M. (2021). Análise dinâmica de dados hospitalares: Uma abordagem interativa para gestão em saúde.