

BRUNO GEOVANE BARROS ALVES

**SOFTWARE PARA AUXILIAR EM ANÁLISES QUANTITATIVAS DE
RECÉM-NASCIDOS NA REGIÃO DO VALE DO SÃO PATRÍCIO**

CERES - GO

2025

BRUNO GEOVANE BARROS ALVES

**SOFTWARE PARA AUXILIAR EM ANÁLISES QUANTITATIVAS DE
RECÉM-NASCIDOS NA REGIÃO DO VALE DO SÃO PATRÍCIO**

Trabalho apresentado ao curso Bacharelado em
Sistemas de Informação do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus
Ceres como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Adriano Honorato Braga

CERES - GO

2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

A474 GEOVANE BARROS ALVES, BRUNO
SOFTWARE PARA AUXILIAR EM ANÁLISES QUANTITATIVAS
DE RECÉM-NASCIDOS NA REGIÃO DO VALE DO SÃO
PATRÍCIO / BRUNO GEOVANE BARROS ALVES. Rubiataba
2025.

20f. il.

Orientador: Prof. Me. Adriano Honorato Braga.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0320203 -
Bacharelado em Sistemas de Informação - Ceres (Campus
Ceres).

1. saúde neonatal. 2. DATASUS. 3. tecnologia da informação. 4.
análise de dados. 5. pediatria. I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
 **BRUNO GEOVANE BARROS ALVES**
Data: 12/06/2025 14:07:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANO HONORATO BRAGA**
Data: 16/06/2025 08:59:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 06 dias do mês de junho do ano de dois mil e vinte e cinco, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Bruno Geovane Barros Alves, do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, matrícula 2017103202030163, cujo título é "SOFTWARE PARA AUXILIAR EM ANÁLISES QUANTITATIVAS DE RECÉM-NASCIDOS NA REGIÃO DO VALE DO SÃO PATRÍCIO". A defesa iniciou-se às 14 horas e 12 minutos, finalizando-se às 15 horas e 15 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,0 no trabalho escrito, média 9,2 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,6 pontos, estando o estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)
Adriano Honorato Braga

(Assinado Eletronicamente)
Jaqueline Alves Ribeiro

(Assinado Eletronicamente)
José Igor Ferreira Santos Jesus

Documento assinado eletronicamente por:

- **Adriano Honorato Braga**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 06/06/2025 15:59:45.
- **José Igor Ferreira Santos Jesus**, José Igor Ferreira Santos Jesus - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410), em 06/06/2025 16:04:08.
- **Jaqueline Alves Ribeiro**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 06/06/2025 16:40:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/06/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 714577
Código de Autenticação: 01a3cadb6e



RESUMO

A aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm impulsionado o avanço em diversas áreas, incluindo a saúde pública. O Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) disponibiliza dados públicos que são essenciais para o monitoramento de indicadores epidemiológicos, como é o caso deste trabalho, sendo voltado para a saúde neonatal. Essas informações são cruciais para que possam ser realizadas análises com eficiência para a promoção de políticas de saúde pública local, regional ou a nível de país.

Dados do mundo real, podem ser convertidos em otimizações para a melhor alocação de recursos demograficamente, entendendo a realidade social e econômica de uma região, além disso, traz credibilidade em tomadas de decisões já que são baseadas em estatísticas e métricas.

Esse trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta digital para a visualização e análise quantitativa de recém-nascidos da região do Vale do São Patrício. Utilizando como fonte de dados o DATASUS e assim podendo fazer interpretações de estudos epidemiológicos para a tomada de decisões locais.

Palavras-Chave: saúde neonatal; DATASUS; análise de dados; pediatria; tecnologia da informação.

ABSTRACT

The application of Information and Communication Technologies has driven progress in various fields, including public health. The Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS) provides public data that are essential for monitoring epidemiological indicators, such as those related to neonatal health, which is the focus of this study. This information is crucial for conducting efficient analyses that support the development of public health policies at the local, regional, or national level.

Real-world data can be transformed into optimizations for better demographic resource allocation by understanding the social and economic realities of a region. Moreover, data-based decisions gain credibility, as they are grounded in statistics and measurable indicators.

This study aims to develop a digital tool for the visualization and quantitative analysis of newborns in the Vale do São Patrício region, using DATASUS as the primary data source. The tool enables epidemiological studies to be interpreted and supports local decision-making processes.

Keywords: neonatal health; DATASUS; data analysis; pediatrics; information technology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Importância da análise de dados na saúde.....	3
2.2 Transformação digital da saúde neonatal no Brasil.....	3
2.3 Relevância da tecnologia na saúde.....	4
2.4 Estudos regionais na saúde.....	5
2.5 Desafios de uso de software para análises na saúde.....	6
3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO.....	7
3.1 Abstração dos dados.....	7
3.2 Importação dos dados.....	9
3.3 Tratamentos de dados e visualização dos dados.....	10
3.4 Desenvolvimento do software e processo de importação.....	11
3.5 Resultados e telas do software.....	16
4. CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Datasus Formulário.....	7
Figura 2 - Datasus Visualização dos Dados.....	8
Figura 3 - Arquivo CSV exportado.....	8
Figura 4 - Dados transformados e unificados para a importação automática.....	9
Figura 5 - Formulário para importação de dados.....	9
Figura 6 - Modelo de entidade e relacionamento, não normalizado.....	11
Figura 7 - Modelo de entidade e relacionamento, com normalização.....	12
Figura 8 - Código que importa do CSV para o Banco de Dados.....	13
Figura 9 - Diagrama de Caso de Uso, demonstrando os atores e seus fluxos de atividades acessíveis.....	14
Figura 10 - Filtro de Dados para escolher os municípios.....	16
Figura 11 - Tela de dados completa.....	17

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tabelas de visualizações de dados.....	10
Quadro 2 - Requisitos funcionais e não funcionais do software.....	15

1. INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia tem transformado diversos setores, incluindo a saúde, isto por meio principalmente da implementação de algoritmos analíticos e estatísticos são um grande aliado para o avanço do desenvolvimento sanitário em todo o mundo, tendo como forte a criação de ferramentas para a melhorar a análise e tratamento dos dados, para resultados mais confiáveis e precisos do mundo real, contudo a ausência de dados precisos pode dificultar a criação de políticas públicas de maneira eficaz e ampliar as desigualdades sociais em regiões e setores mais vulneráveis.

Quanto ao crescimento populacional e em destaque para a saúde neonatal, no ano de 1990, o Ministério da Saúde, entendendo que as informações referentes aos recém-nascidos eram cruciais para a melhoria do monitoramento sanitário, reteve portanto a responsabilidade de tais informações que estavam sob o cuidado do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹ e implantou o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)² o qual possui integração direta com o Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)³ para assim então garantir as coletas e análises de indicadores neonatais (Brasil, 1990).

Para análises mais aprimoradas destes indicadores e realizar correlações de dados é importante que cada região tenha suas características culturais, demográficas, climáticas e econômicas que podem influenciar diretamente os resultados. Alguns dos motivos para estas distorções podem ser mensurados como problemas de subnotificações em regiões mais vulneráveis e com menos poder socioeconômico, prejudicando a cobertura dos dados pelo país, portanto é relevante que se tenha análises focadas em regiões específicas.

Este trabalho realiza a agregação de dados nos 23 municípios que compõem o Vale do São Patrício, região de 35.978,3 km que se localiza no Estado de Goiás. Essa região situada nas proximidades da região norte da BR-153 surgiu em 1941 com a criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG), sendo uma estratégia

¹ <https://www.ibge.gov.br/>

² <http://sinasc.saude.gov.br>

³ <https://datasus.saude.gov.br/>

política de interiorização do governo Vargas conhecida como "Marcha para o Oeste" (Morais; Ribeiro, 2022).

O próprio DATASUS para apoiar e fomentar análises objetivas da situação sanitária no Brasil disponibiliza os dados de forma transparente e de acesso público por meio da ferramenta de pesquisa TabNet⁴, recurso o qual é possível criar tabelas e realizar pesquisas personalizadas, com exportação de dados em formato de planilha eletrônica, por fim o sistema desenvolvido pode ser acessado por meio de um site eletrônico disponibilizando esses dados puros sem tratamento e também com dados estatísticos tratados para fomentar e auxiliar profissionais que queiram analisá-los. Foram importados as seguintes variáveis da base de dados: quantidade de recém-nascidos, sexo, cidade e peso da criança por ano durante o período de 2017 a 2021 ano mais recente presente na plataforma no momento da exportação.

“As desigualdades em saúde decorrem de como a sociedade aloca recursos e oportunidades, reforçadas por escolhas políticas e de liderança” (OMS 2025). Portanto, dados são de extrema importância para uma análise mais profunda das necessidades específicas focadas em cada região, contribuindo para a redução das desigualdades sociais no acesso à saúde.

⁴ <http://tabnet.datasus.gov.br/>

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância da análise de dados na saúde

Análises estatísticas e quantitativas são de amplo uso para traçar padrões e correlações de dados para a Saúde, esses modelos permitem a melhor interpretação de um grande volume de dados coletados, para auxiliar em processos de tomada de decisões com evidências mais eficazes. Segundo Szwarcwald et al. (2019), a qualidade dos dados estatísticos é de extrema relevância para entender as desigualdades sociais na saúde neonatal, e a sua incompletude dos registros pode portanto comprometer a eficácia dessas políticas.

Informações precisas sobre recém-nascidos permitem então avaliar tendências epidemiológicas e assim identificar áreas que necessitam de uma maior atenção dos entes públicos. Estudos como os de Pereira (2021) reforçam a relevância de se analisar as variáveis de nascimento por região, assim como o peso ao nascer.

2.2 Transformação digital da saúde neonatal no Brasil

A transformação digital da saúde teve seu início na década de 90, com a popularização e implementação dos primeiros sistemas de informações em setores da saúde, como o próprio Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), permitindo o registro eletrônico das informações e coletas em tempo real, além do monitoramento de epidemias.

Anos depois, em 2011 foi publicado pelo Gabinete do Ministério da Saúde a portaria nº 2.073 que implementou a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS), estipulando diretrizes e objetivos para a governança e padrões para os sistemas de informação dentro do SUS, como confidencialidade dos registros, suporte à tomada de decisões baseada em evidências do mundo real e integração de bases de dados.

Sequentemente, na portaria Nº 2.436 de 21 de setembro de 2017, reforçou responsabilidades ao governo, conforme o Art. 7º, inciso IX são de responsabilidade do governo, a criação e disponibilização de sistemas de informação de atenção

básica garantindo ferramentas que assegurem o uso qualificado nas Unidades Básicas de Saúde. (Brasil, 2017).

O processo começa com o preenchimento das fichas de declarações de nascidos vivos, são preenchidos por profissionais da saúde, no caso de partos domiciliares podem ser preenchido por parteiras tradicionais responsáveis pela assistência ao parto ou ao recém-nascido, essas fichas vão para as secretarias municipais de Saúde onde são digitadas, processadas, criticadas e consolidadas no SINASC local, em seguida dados locais de enviados para bases estaduais que os agrega e os envia para nível federal.

2.3 Relevância da tecnologia na saúde

A Tecnologia é uma importante aliada para o avanço do desenvolvimento da saúde Neonatal, a criação de ferramentas para melhorar a análise e tratamento dos dados torna os resultados mais confiáveis e precisos ao mundo real. Segundo a OMS (2023), a ausência de dados de alta qualidade compromete a eficácia das políticas públicas de saúde, aumentando as desigualdades sociais e resultando em desfechos desfavoráveis, especialmente em populações vulneráveis.

Reforçando a importância da tecnologia da informação para o progresso da saúde neonatal, o guia para os profissionais de saúde chamado atenção à saúde do recém-nascido destaca que avaliações da assistência, utilizando a informação é importante para a redução das disparidades sociais. No Brasil as informações ficam disponíveis em sistemas informatizados porém temos a necessidade de melhoria dos registros (Brasil, 2014).

O livro “A Experiência Brasileira em Sistemas de Informação em Saúde” registra que os sistemas de informação em saúde são ferramentas estratégicas para a gestão do planejamento e avaliação das políticas públicas, revela que novos conceitos e métodos para armazenar, tratar e distribuir a informação tem se desenvolvido rapidamente ajudando a melhor performance de utilização de diferentes públicos como gestores, acadêmicos e sociedade no geral (Brasil, 2009).

A constância de atualização e integrações de sistemas de informação, de forma que possam suprir com celeridade as respostas sanitárias, bem como a determinação de regras que minimizem inconsistências nas bases de dados são progressos necessários. Estudos amplos sobre atributos de sistemas, como

utilidade, simplicidade, flexibilidade, qualidade dos dados, aceitabilidade, sensibilidade, representatividade, oportunidade e estabilidade, são igualmente importantes para o avanço dos sistemas de informação de saúde no Brasil (Reis-Santos, 2023).

2.4 Estudos regionais na saúde

Temos evidências concretas de disparidades de dados entre diferentes regiões geográficas do Brasil, com as regiões Norte e Nordeste tendo índices mais elevados de mortalidade neonatal comparado com média nacional, foi evidenciado que a baixa adequação de infraestrutura e a inadequação da atenção básica da assistência pré-natal está diretamente ligada aos resultados (Santos et al., 2023).

Outros estudos identificam discrepâncias no número das consultas de pré-natal, provando desigualdade regional na quantidade de consultas das gestantes, segundo características geográficas, níveis escolares e poder socioeconômico das gestantes vemos que o uso do Sistema Único de Saúde é desigual (Anjos; Boing, 2016).

A análise focada em regiões específicas como o Vale do São Patrício, é necessária para entender as particularidades da região, diferentes regiões apresentam variações de indicadores de saúde neonatal, por ter variáveis únicas como a economia, cultura e clima. Além disso, obter essas variações específicas em mão permite a identificação de áreas críticas que necessitam de uma maior necessidade de atenção e recursos.

São identificadas diferentes experiências entre regiões e países, uma das propostas da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas) é o programa “Fortalecimento do desempenho dos sistemas de informação em saúde das Américas” em que ação inicial foi documentar as experiências em Brasil e México, esse ação foi coordenada pelo departamento de Informática do SUS, projeto utilizou abordagens como documentar históricos de sistemas de informação mais abrangentes no país, Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS), Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), outra abordagem utilizada foi investigação quantitativa de colaboração consulta junto a indivíduos responsáveis pela utilização, implementação, concepção, e gestão dos

sistemas de informação mencionados, e teve objetivos de identificar pontos fortes positivos e dificuldades existentes, iniciativas como essa fazem os esforços individuais e coletivos sejam a base de evidências. (Brasil, 2009).

Contudo, não foi encontrado na literatura, trabalhos de natureza científica que tenham conteúdo relacionado com análises de variáveis com softwares e saúde neonatal na região específica do Vale do São Patrício, dessa forma reforça a importância desse estudo que pode ser usado como um comparativo à estudos futuros com outras regiões, além de outras análises com o vale do São Patrício.

Análises com correção de dados buscando mudanças no perfil epidemiológico são de grande valia para os trabalhadores e gestores do SUS pois trazem conhecimentos inéditos que podem ser aplicados em nível geral ou local, esses dados são descritos como os olhos dos responsáveis pela formulação das políticas de saúde, já que a má classificação ou ausência de dados provoca confusão para os gestores (Almeida; Almeida, 2008).

2.5 Desafios de uso de software para análises na saúde

Há um desafio de capacitação técnica dos profissionais de saúde tanto para o bom uso do software e quanto para análise dos dados, também tem que se levar em questão a disponibilidade segura dos dados, questões de privacidade dos dados, principalmente dados informações sensíveis que devem ter pacientes ou indivíduos não identificados.

Destacando ideias sobre importação dos dados, muitas vezes dependemos de sistemas com disponibilidade de dados públicos, de fácil acesso, havendo exceções para trabalhos como o de Leal et al. (2014), que utilizam coletas primárias, que podem trazer recortes únicos de dados enriquecendo o conjunto de informações geradas.

O próprio DATASUS para apoiar e fomentar análises objetivas da situação sanitária no Brasil disponibiliza os dados de forma transparente e de acesso público por meio da ferramenta de pesquisa TabNet⁵, recurso o qual é possível criar tabelas e realizar pesquisas personalizadas, com exportação de dados em formato de

⁵ tabnet.datasus.gov.br

planilha eletrônica, por fim pretendo fornecer um website online com esses dados puros sem tratamento e também com tratamentos estatísticos inseridos para fomentar e auxiliar profissionais de análises, foram importados, dados como quantidade de recém-nascidos, sexo, cidade e peso, no período de 2017 a 2021.

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

3.1 Abstração dos dados

Para a abstração dos dados, foi utilizado a plataforma Tabnet do Datasus, buscando dados nascidos vivos por município. Nos filtros disponíveis foi selecionada a opção município no campo linha, selecionada a opção “peso ao nascer” no campo coluna, e o “ano” foi filtrado no campo períodos disponíveis, em “município” selecionamos todas as cidades do Vale do São Patrício (Figura 1).

The image shows the Datasus Tabnet interface with the following settings:

- Título:** NASCIDOS VIVOS - BRASIL
- Linha:** Município (dropdown menu with options: Município, Capital, Região de Saúde (CIR), Macrorregião de Saúde)
- Coluna:** Appar 5º minuto (dropdown menu with options: Appar 5º minuto, Peso ao nascer, Anomalia congênita, Tipo anomal congén)
- Conteúdo:** Nascim p/resid.mãe (dropdown menu with options: Nascim p/resid.mãe, Nascim p/ocorrênc)
- PERÍODOS DISPONÍVEIS:** 2023, 2022, 2021, 2020, 2019
- SELEÇÕES DISPONÍVEIS:**
 - Município:** Search bar with 'CACERES' entered. Results list: 510250 CACERES, 520540 CACERES.

Figura 1 - Datasus Formulário.

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br>, 2024

As principais variáveis utilizadas neste trabalho são: peso e sexo; após isso gerado “tabela com bordas” e clicado no botão “mostra”, o dados aparecem em outra aba do navegador, em que possui a opção fazer uma cópia no formato .CSV (Figura

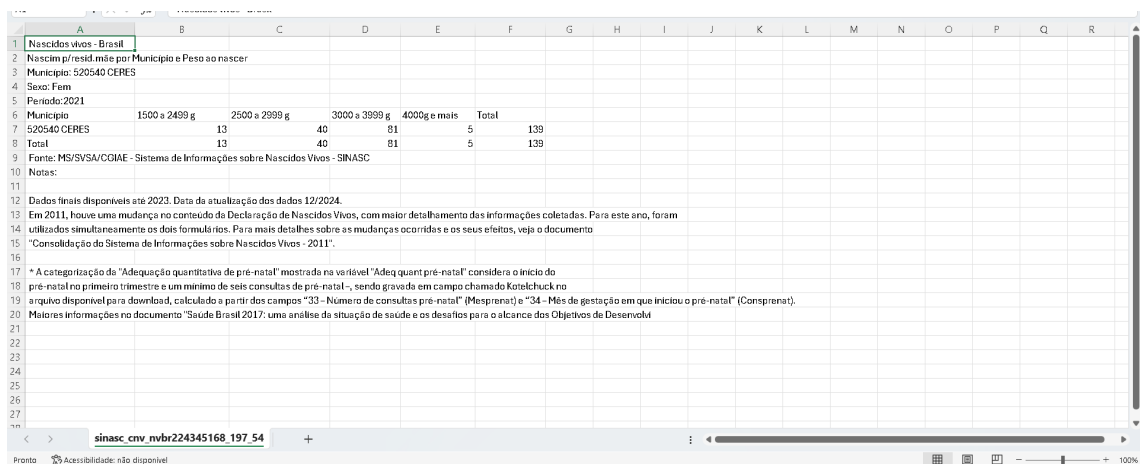
Município						
1000 a 1499 g						
1500 a 2499 g						
2500 a 2999 g						
3000 a 3999 g						
4000g e mais						
Total						
TOTAL	2	40	123	314	15	494
520540 CERES	1	24	71	181	8	285
521890 RUBIATABA	1	16	52	133	7	209

Fonte: MS/SVSA/CGIAE - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC

Notas:

- Dados finais disponíveis até 2022 e preliminares referentes a 2023. Data da atualização dos dados 08/02/2024.
- Em 2011, houve uma mudança no conteúdo da Declaração de Nascidos Vivos, com maior detalhamento das informações coletadas. Para este ano, foram utilizados simultaneamente os dois formulários. Para mais detalhes sobre as mudanças ocorridas e os seus efeitos, veja o documento ["Consolidação do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - 2011"](#).
- * A categorização da "Adequação quantitativa de pré-natal" mostrada na variável "Adeq quant pré-natal" considera o início do pré-natal no primeiro trimestre e um mínimo de seis consultas de pré-natal -, sendo gravada em campo chamado Kotelchuck no arquivo disponível para download, calculado a partir dos campos "33 - Número de consultas pré-natal" (Mesprenat) e "34 - Mês de gestação em que iniciou o pré-natal" (Consprenat). Maiores informações no documento ["Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável"](#).

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br>, 2024



Fonte: Elaboração própria, 2025

3.2 Importação dos dados

Para a importação dos Dados é realizado um processo ETL (Extrair, Transformar e Carregar) os dados podem ser baixados em forma de planilha no formato CSV (Comma-Separated Values), um arquivo CSV é um arquivo de texto que é usado para armazenar dados em formato de tabela, além de baixado o dados podem ser exibidos na tela, logo após transformados manualmente sendo colocados num padrão específico baseado em uma ordem de um arquivo autoral no formato CSV, na parte administradora do nosso software a planilha é carregada submetida para que os dados sejam inseridos no banco de dados MariaDB automaticamente (Figuras 4 e 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Cidade	Ano	Masc	Fem	Menos de 500g	500 a 999g	1000 a 1499 g	1500 a 2499 g	2500 a 2999 g	3000 a 3999 g	4000g e mais	Total	
2	Barro Alto	2021	76	66	0	1	0	9	44	86	2	142	
3	Carmo do Rio Verde	2021	50	39	0	0	0	9	19	56	5	89	
4	Ceres	2021	146	139	0	0	1	24	71	181	8	265	
5	Goiânia	2021	539	464	0	7	8	83	281	599	25	1008	
6	Guaraita	2021	6	6	0	0	0	0	3	8	1	12	
7	Guarinos	2021	12	10	0	0	0	0	11	11	0	22	
8	Hidrolina	2021	29	16	0	1	0	4	10	23	1	39	
9	Ipiranga de Goiás	2021	16	13	0	0	0	3	6	19	1	29	
10	Itapaci	2021	126	156	0	0	0	15	67	191	9	282	
11	Itapuranga	2021	161	151	0	3	3	23	53	206	24	312	
12	Jaraguá	2021	265	260	0	2	2	39	116	343	23	525	
13	Morro Agudo de Goiás	2021	22	13	0	0	1	2	9	23	0	35	
14	Nova América	2021	8	11	0	0	0	2	3	14	0	19	
15	Nova Glória	2021	40	32	0	0	0	7	18	43	4	72	
16	Pilar de Goiás	2021	19	11	0	0	0	1	11	16	2	30	
17	Rialma	2021	85	77	0	1	0	13	34	111	3	162	
18	Rianópolis	2021	22	22	0	0	0	3	11	30	0	44	
19	Rubialaba	2021	95	114	0	0	1	16	52	133	7	209	
20	Santa Isabel	2021	18	16	0	0	0	3	8	23	0	34	
21	Santa Rita do Novo Destino	2021	16	13	0	0	1	0	8	18	2	29	
22	São Luís do Norte	2021	39	51	0	1	2	7	22	54	4	90	
23	São Patricio	2021	14	16	0	0	0	0	9	20	1	30	
24	Urutuna	2021	98	62	0	0	0	7	42	98	13	160	

Figura 4 - Dados transformados e unificados para a importação automática.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

[Filtro de Dados e Previsão](#) [Atualizar Base de Dados](#) [Central de Dados](#) [Logout](#) | [Sair](#)

Baixe o Arquivo CSV coloque os dados no mesmo formato para importar.

[Baixar modelo CSV](#)

Selecione seu arquivo para realizar a importação.

Escolher arquivo

Nenhum arquivo escolhido

[Importar](#)

Figura 5 - Formulário para importação de dados.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

3.3 Tratamentos de dados e visualização dos dados

O acesso ao software é realizado via navegador web, após o acesso tem a opção filtro de dados em que você pode selecionar as cidades que fazem parte do vale do são patrício e visualizar os dados tabelados, é exibido 5 tabelas diferentes, buscamos uma visualização mais simples e direta, além disso os tratamentos podem ajudar os visitantes a terem novas visões e ideias sobre os dados.

Quadro 1 - Tabelas de visualizações de dados.

Nome da tabela de visualização	Informações expostas
Dados sem Tratamento	Exibe os dados exatamente como estão salvos e foram importados para o Banco.
Dados com Tratamento	Exibe os dados porém os dados percentuais incluídos, para melhor entendimento quantitativo.
Dados Gerais Unificados	Exibe os dados de maneira unificada por cidade, juntando todos os anos disponíveis para o cálculo, além da somatória de todas as cidades.
Tendência e Previsão dos Dados Pesos	Individualmente por cidade é exibido os dados por peso do último ano com dados disponíveis, esse será o ano comparativo, é adicionado um cálculo de estimativa futura para previsão, além de uma margem de erro.
Tendência e Previsão dos Dados	Individualmente por cidade é exibido os dados por sexo e total do último ano com dados disponíveis, esse será o ano comparativo, é adicionado um cálculo de estimativa futura para previsão, além de uma margem de erro, uma linha com a somatoria de todas as cidades somadas também é gerada.

3.4 Desenvolvimento do software e processo de importação

Para o desenvolvimento do *back-end* do sistema foi utilizado a Linguagem de Programação PHP 8.2.12 e Javascript, utilizando a estrutura MVC do Framework CodeIgniter 4, o *front-end* foi construído com a linguagem de marcação HTML 5 e com a linguagem de Estilo CSS, para melhorar os aspectos visuais da página web foi utilizado elementos do framework Bootstrap, O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) utilizado foi o MariaDB 10.4.32 utilizando-se da IDE do phpMyAdmin versão 5.2.1 para a interação, os dados foram importados e mantidos de maneira não normalizada com intuito de preservar a fonte original, evitando erros iniciais de interpretação (Figura 6).

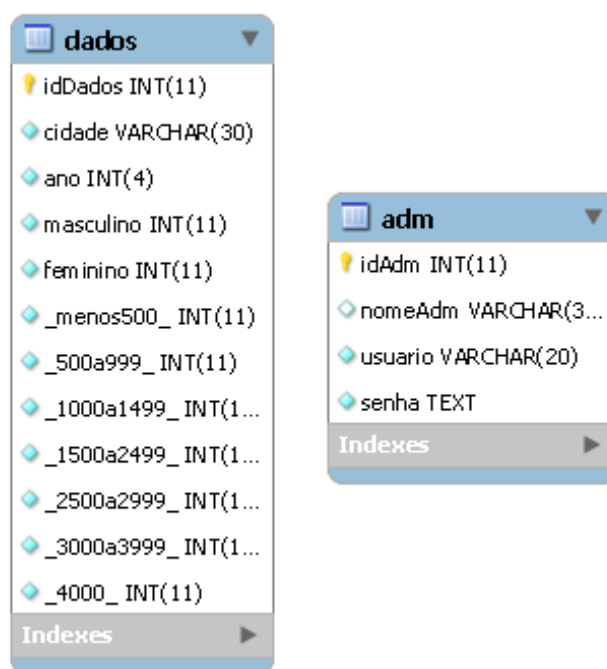


Figura 6 - Modelo de entidade e relacionamento, não normalizado.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

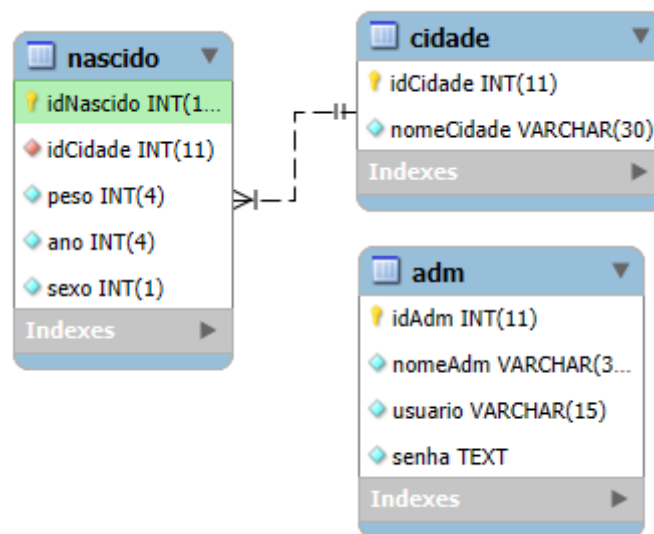


Figura 7 - Modelo de entidade e relacionamento, com normalização.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

O modelo de entidade e relacionamento normalizado armazena os nomes das cidades em tabela “cidade” tendo um relacionamento 1 para n com a tabela “nascido”, já a tabela nascido armazena os dados quanto aos nascimento possuindo as seguintes variáveis: peso, ano e sexo. Na variável peso é informado o peso em gramas, em ano os 4 dígitos do ano de nascimento e em sexo o valor número tendo como referência 1 para feminino e 2 para masculino. Já a tabela adm é utilizada de forma independente sem nenhuma relação com as demais tabelas com o intuito de realizar o controle de permissão de acesso ao sistema administrativo e então em suas configurações, com esta forma de armazenamento reduz o custo de hospedagem dos dados em nuvem, além de evitar a redundância de dados com maior escalabilidade. (Figura 7).

Para a codificação, foi utilizado o *software* Visual Studio Code⁶ 1.100.2, o servidor PHP foi o Apache⁷ 2.4.58, A visualização do Sistema foi realizado nos *browsers* Google Chrome⁸ 136.0.7103.114 e Brave⁹ 1.78.102, todo o ambiente rodando no sistema operacional Windows 11 em um Notebook Acer Aspire 3 e um auxiliar Lenovo LOQ, sistemas web tem impactos positivos já que atualizações são

⁶ <https://code.visualstudio.com/>

⁷ <https://www.apache.org/>

⁸ <https://www.google.com/intl/pt-BR/chrome/>

⁹ <https://brave.com/>

feitas do lado do servidor sem precisar atualizar computadores de usuários e possuem uma menor dependência de sistemas operacionais.

Na página do nosso *software* web tem uma sessão com um formulário de login administrador, após a autenticação com usuario e senha, temos uma aba “Atualizar base de dados” onde é possível baixar um modelo CSV, essa parte do processo deve ser feito manualmente pelo administrador, o algoritmo ignora a primeira linha do arquivo CSV do modelo porque é o índice/nome da coluna, a função *fopen* permite o PHP ler o arquivo, o parâmetro ‘r’ indica que o arquivo será aberto somente para leitura, a função *fgetcsv* lê a linha do ponteiro e a interpreta como um *array* CSV, o separador é setado direto no código no caso é a vírgula, o *while* linha a linha passa as variáveis específicas para o método ‘importarDados’ que as insere no banco (FIGURA 8).

```
1 $csvFile = fopen($_FILES['arquivo']['tmp_name'], 'r');
2 fgetcsv($csvFile);
3 while (($getData = fgetcsv($csvFile, 1000, ",")) !== FALSE) {
4     $valores = $getData['0'];
5     $dados = explode(",", $valores);
6     $cidade = $dados[0];
7     $ano = $dados[1];
8     $masc = $dados[2];
9     $fem = $dados[3];
10    $_menos500_ = $dados[4];
11    $_500a999_ = $dados[5];
12    $_1000a1499_ = $dados[6];
13    $_1500a2499_ = $dados[7];
14    $_2500a2999_ = $dados[8];
15    $_3000a3999_ = $dados[9];
16    $_4000_ = $dados[10];
17
18    $HomeModel->importarDados(
19        $cidade,
20        $ano,
21        $masc,
22        $fem,
23        $_menos500_,
24        $_500a999_,
25        $_1000a1499_,
26        $_1500a2499_,
27        $_2500a2999_,
28        $_3000a3999_,
29        $_4000_
30    );
31 }
```

Figura 8 - Código que importa do CSV para o Banco de Dados.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

O diagrama de caso de uso, demonstra o fluxo e as funcionalidades disponíveis para os usuários, na parte do usuário comum ele pode selecionar as cidades e gerar os dados da tela, já o administrador após realizar autenticação na página de login, além de poder visualizar os dados ele pode submeter arquivos CSV e importando os dados direto para o banco. (Figura 9).

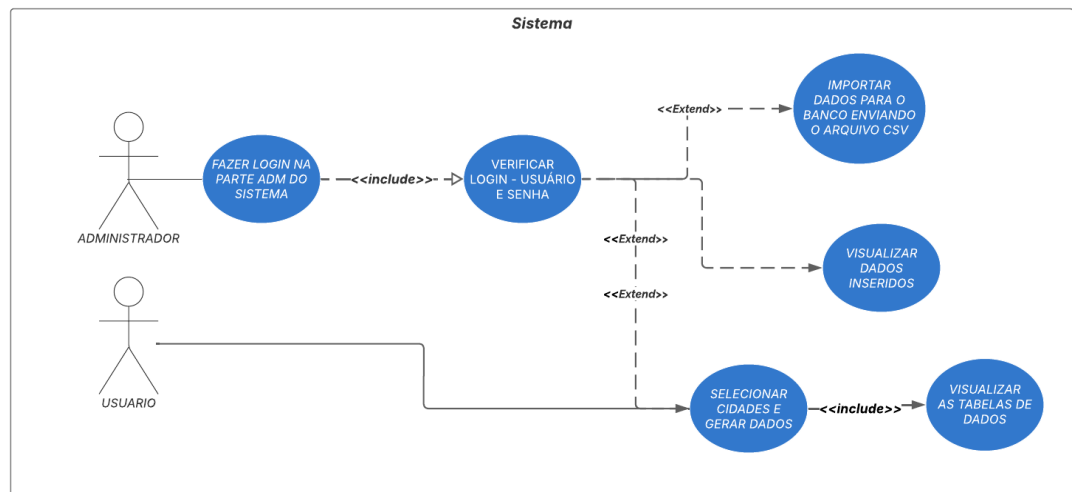


Figura 9 - Diagrama de Caso de Uso, demonstrando os atores e seus fluxos de atividades acessíveis.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

Quadro 2 - Requisitos funcionais e não funcionais do software.

Requisitos			
Funcionais	Situação	Não Funcionais	Situação
RF001 - O sistema deve permitir que o usuário selecione as cidades disponíveis.	Realizado	RNF001 - O sistema será desenvolvido na linguagem PHP junto ao codeigniter.	Realizado
RF002 - O sistema deve permitir que o administrador realize um login na parte administradora.	Realizado	RNF002 - O sistema deve ser um designer agradável.	Realizado
RF003 - O sistema deve permitir que o administrador possa importar os dados CSV para o banco de dados.	Realizado	RNF003 - O sistema deve ser rápido.	Realizado
RF004 - O sistema deve permitir que o administrador possa baixar um arquivo CSV modelo para a importação.	Realizado	RNF004 - O sistema deve rodar em navegadores web.	Realizado

3.5 Resultados e telas do software.

Como resultado temos um software web de fácil acesso, dependendo apenas de conectividade, é um navegador. Os filtros dão a possibilidade de gerar a tela de dados apenas com municípios específicos dentro do Vale do São Patrício, e a visualização contém dados tratados e não tratados em tabelas com tubulação adequada para grandes volumes de informação.

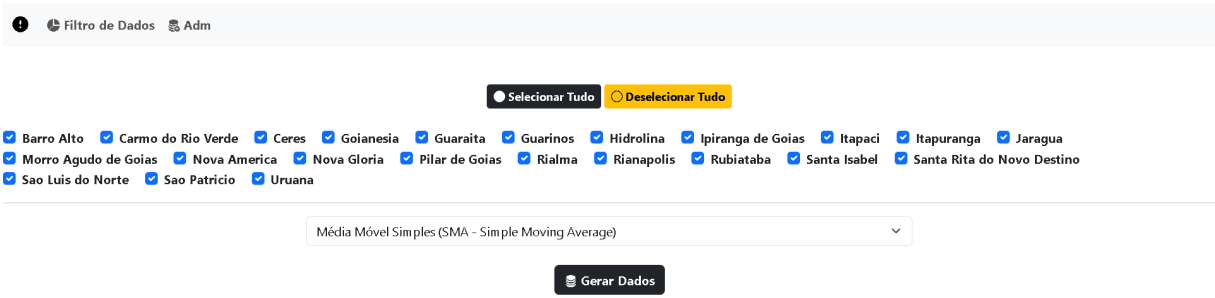


Figura 10 - Filtro de Dados para escolher os municípios.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

Figura 11 - Tela de dados completa.

Fonte: Elaboração Própria, 2025.

4. CONCLUSÃO

O *software* proposto foi concluído e está disponível publicamente com a finalidade de auxiliar análises quantitativas da saúde neonatal no Vale do São Patrício. A perspectiva é de que possa auxiliar em tomadas de decisões de profissionais e estudiosos da área da saúde, ressalta-se que algumas limitações como é o fato da coleta ser limitada aos dados atuais e que dependem de uma plataforma de interoperabilidade funcionando, o DATASUS. Além disso, é importante destacar que carece de que sejam realizados testes com profissionais da área de saúde que possam operar a ferramenta e sugerir análises como teste de usuário e de interação por diversos dispositivos com a ferramenta desenvolvida.

Para trabalhos futuros, sugere-se que sejam feitas análises e feedbacks de profissionais e pesquisadores da saúde, para melhorar a usabilidade do *software* em updates e correções, além de ter gráficos visuais, armazenamento dos dados em uma hospedagem com maior acessibilidade, domínio próprio e integração com API para automatizar a importações. Este trabalho contribui diretamente com uma análise direta e com dados atualizados de algumas variáveis de saúde neonatal do Vale do São Patrício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Wladimir J. de; ALMEIDA, Raimunda H. S. de. **Dos dados à política: a importância da informação em saúde.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 17, n. 1, p. 5-20, mar. 2008. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742008000100001. Acesso em: 24 maio 2025.

ANJOS, Juliana Cristine dos; BOING, Antonio Fernando. **Diferenças regionais e fatores associados ao número de consultas de pré-natal no Brasil: análise do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos em 2013.** *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 835–850, dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rbepid/2016.v19n4/835-850/>. Acesso em: 24 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC: apresentação.** Brasília: Ministério da Saúde, 1990. Disponível em: <https://svs.aids.gov.br/daent/cgiae/sinasc/apresentacao/>. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 2.436, de 21 de setembro de 2017.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 183, p. 19, 22 set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. Volume 1: cuidados com o recém-nascido de risco.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 178 p. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v1.pdf. Acesso em: 22 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde. v. 1.** Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; Fundação Oswaldo Cruz; Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/experiencia_brasileira_sistemas_saude_v1.pdf. Acesso em: 22 maio 2025.

LEAL, Maria do Carmo; SANTOS, Rosana Aquino; NOGUEIRA DA GAMA, Silvana Garrido; RIBEIRO, Eliana de Aquino; CAVALCANTE, Rejane Silva; CUNHA, Antonio José Ledo Alves da. **Pesquisa Nascer no Brasil: perfil da mortalidade neonatal e avaliação da assistência à gestante e ao recém-nascido.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 30, supl. 1, p. S192–S207, ago. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/Ss5zQXrmrGrGJvcVMKmJdqR/>. Acesso em: 23 maio 2025.

MORAES, Richardson Thomas da Silva; RIBEIRO, Ana Amélia de Paula Moura. **Vale do São Patrício: prelúdio e inconsistências à beira da estrada das onças.** In: ENANPARQ – Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2022, Belém. Anais [...]. Belém: ENANPARQ, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/jspui/handle/10482/45928>. Acesso em: 23 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Determinantes sociais da saúde.** Genebra: OMS, 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/social-determinants-of-health>. Acesso em: 20 maio 2025.

PEREIRA, Maria. **Análise quantitativa na saúde neonatal.** *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 123-130, maio 2021.

REIS-SANTOS, B. **Sistemas de Informação em Saúde: o quanto estamos avançando?** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 32, n. 2, e2022433, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/YcfndkbP5rnMXS4chLM4WSr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 maio 2025.

SZWARCWALD, Célia Landmann; ESCALANTE, Juan J. C.; SANTOS, Dália Romero dos; MORAIS NETO, Otaliba Libânio de; FRIAS, Paulo Guilherme de Almeida. **Tendência da incompletude das estatísticas vitais no período neonatal no Brasil.** *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, Belém, v. 10, n. 2, p. 33-42, 2019. Disponível em: https://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742019000200018&script=sci_arttext. Acesso em: 5 fev. 2025.