



Hospitalização por septicemia em menores de cinco anos: tendência temporal e padrão espacial no Brasil

Hospitalizations for septicemia in under five years old: temporal trend and spatial patterns in Brazil

Hospitalización por septicemia en niños menores de cinco años: tendencia temporal y patrón espacial en Brasil

Fábia Cheyenne Gomes de Moraes Fernandes¹, Isabelle Ribeiro Barbosa^{1*}.

RESUMO

Objetivo: Identificar padrões temporais e espaciais na distribuição das taxas de internação de crianças menores de cinco anos por septicemia no Brasil. **Métodos:** Estudo ecológico com dados obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde de internações por septicemia no período de 2008 a 2019. Foram calculadas taxas por mil crianças e analisada a tendência temporal pela Regressão Joinpoint. Foram construídos o mapa de varredura Scan e o MoranMap univariado e bivariado. **Resultados:** Houve tendência de aumento significativo para o Brasil (APC= 1,7% IC95% 1,0-2,3) e para a região sul (APC= 3,8% IC95% 2,7-5,0). Houve formação de clusters de elevadas taxas de internação nas Regiões sul e sudeste do Brasil. A análise bivariada mostrou a formação de clusters de elevadas taxas de internação onde havia baixa oferta de leitos de pediatria e UTI pediátricas. **Conclusão:** Há tendência de aumento de internação por septicemia de crianças no Brasil, estando relacionada à baixa oferta de serviços pediátricos de saúde.

Palavras-chave: Septicemia, Hospitalização, Análise espacial, Saúde da criança.

ABSTRACT

Objective: To identify temporal and spatial patterns in the distribution of hospitalization rates for children under five years old due to septicemia in Brazil. **Methods:** Ecological study about hospitalizations for septicemia from 2008 to 2019. Rates per thousand children were calculated and the time trend was analyzed by the Joinpoint Regression and the Scan and the univariate and bivariate MoranMap map. **Results:** There was a significant upward trend for Brazil (APC = 1.7% CI95% 1.0-2.3) and for the southern region (APC = 3.8% CI95% 2.7 -5.0). There were clusters with high rates of hospitalization in the southern and southeastern regions of Brazil. The bivariate analysis showed the clusters with high rates of hospitalization where there was a low supply of pediatric beds and pediatric ICUs. **Conclusion:** There was a tendency to increase hospitalization due to children's septicemia in Brazil, related to the low supply of pediatric health services.

Keywords: Septicemia, Hospitalization, Spatial analysis, Child health.

RESUMEN

Objetivo: Identificar patrones temporales y espaciales en la distribución de las tasas de hospitalización de niños menores de cinco años por septicemia en Brasil. **Métodos:** Estudio ecológico con datos obtenidos del

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Santa Cruz - Rio Grande do Norte, Brasil.
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Departamento de Informática del Sistema Único de Salud sobre hospitalizaciones por septicemia de 2008 a 2019. Se calcularon tasas por mil niños y se analizó la tendencia temporal mediante Regresión Joinpoint. Se construyeron el mapa de escaneo Scan y el MoranMap univariado y bivariado. **Resultados:** Hubo una tendencia creciente significativa para Brasil (APC= 1,7% IC95% 1,0-2,3) y para la región sur (APC= 3,8% IC95% 2,7-5,0). Se formaron grupos de altas tasas de hospitalización en las regiones sur y sureste de Brasil. El análisis bivariado mostró la formación de conglomerados con altas tasas de hospitalización donde había baja oferta de camas pediátricas y UCI pediátricas. **Conclusión:** Hay una tendencia al aumento de las hospitalizaciones por septicemia en niños en Brasil, lo que está relacionado con la baja oferta de servicios de salud pediátrica.

Palabras clave: Septicemia. Hospitalización, Análisis espacial, Salud infantil.

INTRODUÇÃO

A sepse é definida como disfunção orgânica com risco de vida, causada por uma resposta desregulada do hospedeiro à infecção (NAPOLITANO LM, 2018). É um dos principais contribuintes para a morbimortalidade global, com incidência e mortalidade nas faixas etárias extremas, neonatos, crianças pequenas e pessoas idosas com maior risco (FLEISCHMANN-STRUZEK C et al., 2018).

A sepse em neonatos e crianças difere dos adultos em sua fisiopatologia, etiologia, diagnóstico e tratamento. A maioria dessas diferenças se torna menos acentuada à medida que as crianças crescem. A sepse grave em pediatria é reconhecida como o desenvolvimento de disfunção cardiovascular ou síndrome do desconforto respiratório agudo ou disfunção de órgãos em pelo menos dois sistemas (incluindo sistemas renal, hematológico, neurológico, hepático ou respiratório). O choque séptico é definido como sepse com disfunção cardiovascular que se manifesta como alterações na frequência cardíaca (taquicardia ou bradicardia) e sinais de perfusão prejudicada (PRUSAKOWSKI MK e CHEN AP, 2017).

A sepse pode ser classificada como precoce, quando ocorre até os sete dias de vida e provocada por microorganismo obtidos durante o parto, geralmente nas primeiras 48 horas, de origem vertical; ou tardia - quando ocorre após o sétimo dia de vida, de origem nosocomial ou ainda comunitária, oriundos do trato genital materno ou ainda de forma horizontal, ou seja, relação indireta com contaminantes no âmbito hospitalar e de fatores de risco ambientais (MACHADO AP et al., 2017; DORTAS ARF et al., 2019; SANTOS ZMA et al., 2020).

Algumas condições do nascimento, como o peso ao nascer, idade gestacional e a assistência pós-natal, podem influenciar no risco de sepse neonatal. Um levantamento feito por Oliveira LL et al. (2016) mostrou que a colonização por *Streptococcus* do grupo B (GBS) nas gestantes representa um aumento de 15,2% no risco de sepse em prematuros. Estima ainda que nas mulheres colonizadas por GBS é mais comum a ruptura prematura de membranas amnióticas, o que é um fator de risco para prematuridade e sepse neonatal: a ruptura ocorre aproximadamente em 20 a 25% de todas as gestações de mulheres colonizadas por GBS e que após 18 horas de ruptura, incidem em 72% de casos de sepse.

Além das condições citadas anteriormente, na sepse precoce as causas incluem infecção do trato urinário materno, múltiplas gestações e parto pré-termo. Na sepse tardia, os principais fatores são de origem do recém-nascido, como a quebra de barreiras naturais (pele e mucosas) em conjunto com o ambiente que ele se encontra, sendo o hospitalar o fator de risco para a doença pelo uso prolongado de cateteres e sondas, procedimentos invasivos, enterocolite necrosante e uso prolongado de antibióticos de largo espectro e outros fármacos (DORTAS ARF et al., 2019).

Globalmente, estima-se a incidência de 3 milhões de casos de sepse em neonatos e 1,2 milhões de casos em crianças por ano (FLEISCHMANN-STRUZEK C et al., 2018). Neste grupo, as causas mais comuns de sepse são decorrentes de doenças diarreicas, distúrbios neonatais e infecções respiratórias inferiores (RUDD KE et al., 2020). Quanto às áreas de maiores taxas de mortalidade por sepse em crianças, no ano de 2013, as maiores taxas são registradas na Ásia (entre 7,1 a 38 por 1000 nascidos vivos); seguida pela África (de

6,5 a 23 por 1000 nascidos vivos); Estados Unidos e Austrália (de 6,0 a 9,0 por 1000 nascidos vivos); e na América do Sul e Caribe (3,5 a 8,9 por 1000 nascidos vivos) (SANTOS ZMA et al., 2020).

No Brasil, no período de 2006 a 2015, a incidência anual de sepse aumentou 50,5%, passando de 31,5 casos para 47,4 casos por 100.000 pessoas. Em relação à idade, o grupo de crianças / adolescentes (de 0 a 17 anos) representou 29,8% dos casos de sepse.

Um total de 29,1% das internações teve admissão na unidade de terapia intensiva (UTI), com média de tempo de permanência na UTI de 8,0 dias. Apresentando importante ônus para a saúde, com custo médio por internação de US\$ 624,0 e para internações que requerem terapia intensiva foi de US\$ 1.708,1. A taxa global de letalidade da sepse foi de 46,3% e, para internações na UTI, foi de 64,5% (NEIRA RAQ et al., 2018).

As barreiras para reduzir a carga global da sepse incluem a dificuldade de quantificar a morbidade e mortalidade atribuíveis, baixa conscientização, pobreza e iniquidade em saúde, e sistemas de saúde pública com poucos recursos e baixa resiliência e sistemas agudos de prestação de cuidados de saúde (RUDD KE et al., 2018).

Nessa perspectiva, estudos que identifiquem a tendência temporal e espacial da hospitalização por sepse são importantes instrumentos para conhecimento da realidade da ocorrência desta doença, assim como, possibilitam tomada de decisão e um planejamento estratégico acerca de medidas para sua prevenção e controle. O objetivo deste estudo foi identificar padrões temporais e espaciais na distribuição das taxas de internação de crianças menores de cinco anos por septicemia no Brasil.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico de base populacional com desenho misto, de tendência temporal e múltiplos grupos, baseado em dados secundários registrados no Sistema de Informações de Internações Hospitalares do SUS (SIH-SUS), do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Foram analisadas as hospitalizações decorrentes de septicemias, categorizadas a partir da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10ª Revisão (CID-10), ocorridos no Brasil em crianças menores de 05 anos de idade no período de 2008 a 2019.

Foram calculadas as taxas de internações/1000 crianças para o Brasil, Grandes regiões e por Regiões Imediatas de Articulação Urbana (RIAU). Os dados de população por área geográfica e por idade foram obtidos das informações dos Censos demográficos e das projeções intercensitárias, no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020).

Para a análise das tendências temporais de internações por Septicemia nas regiões brasileiras e no Brasil, foi realizada a análise de Regressão Joinpoint. Neste modelo, foi estimada a Anual Percentage Change (APC), ou variação percentual anual, e o modelo final selecionado foi o modelo mais ajustado, baseado na tendência de cada segmento, estimando se esses valores são estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

Para quantificar a tendência na coorte dos anos analisados, foi calculado o Average Annual Percent Change (AAPC), baseado na média geométrica acumulada das tendências do APC, com pesos iguais para os comprimentos de cada segmento durante o intervalo fixado, estimando se esses valores eram estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

Os testes de significância utilizados baseiam-se no método de permutação de Monte Carlo e no cálculo da variação percentual anual da razão, utilizando o logaritmo da razão (KIM HL et al., 2000; KIM HL et al., 2004). A análise das séries temporais foi realizada utilizando-se o software Joinpoint Regression Program (National Cancer Institute, Bethesda, Maryland, USA), versão 4.6.0.0.

A análise univariada espacial foi realizada para a variável desfecho a fim de verificar se havia dependência espacial na ocorrência das internações por septicemia nas 482 Regiões Imediatas de Articulação Urbana (RIAU) do Brasil. Foram calculadas as taxas médias de internação por quadriênios: 2008-2011; 2012-2015; 2016-2019. A análise foi executada utilizando-se o índice de Moran Global que estimou a autocorrelação

espacial, utilizando o teste de permutação aleatória, com 999 permutações. Para verificação do padrão de distribuição das taxas, foi aplicado o teste de Moran local (Local Indicators of Spatial Association – LISA) univariado.

Presumindo o processo de determinação social dos fenômenos de saúde e doença, buscou-se analisar a associação espacial entre a Taxa média de internação por Septicemia (2016-2019) por Regiões imediatas de Articulação Urbana (RIAU) e a oferta de serviços de saúde das mesmas. Para tanto, foi aplicado o teste de Moran local bivariado apresentado o MoranMap com as áreas classificadas como Alto-alto, baixo-baixo, baixo-alto e alto-baixo (DANTAS AP et al., 2018).

Para esta análise, as variáveis independentes representadas pelos indicadores contextuais das RIAU, foram: (V1) Cobertura de Estratégia de Saúde da Família (ESF); (V2) Taxa de Pediatras por 100 mil crianças; (V3) Taxa de Leitos Pediátrico por 100 mil crianças; (V4) taxa de UTI pediátrica por 100 mil crianças.

A oferta de serviços e profissionais de saúde foram coletados nas páginas eletrônicas do Departamento de Informática do SUS (DataSUS – www.datasus.saude.gov.br/), a partir da base do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES – www.cnes.datasus.gov.br/), tendo como referência o mês de dezembro de 2017.

Para a identificação de áreas de risco para a ocorrência de internação por septicemia, foi realizada a técnica de varredura espacial SCAN por Regiões imediatas de Articulação Urbana (RIAU) para cada quadriênio utilizando o Software SaTScan™ versão 9.6 (<http://www.satscan.org>). No presente estudo, o número de internações por RIAU nos períodos de 2008-2011, 2012-2015 e 2016-2019 foram usados como arquivo de casos; a população de menores de 05 anos de idade (2008-2011, 2012-2015 e 2016-2019) foi usada como o arquivo de população, e a latitude e longitude do centróide de cada RIAU foi usada no arquivo de coordenadas.

Essa técnica examina janelas circulares em que a área delimitada pela janela de análise, intitulada de região z, pode constituir um cluster se o valor encontrado for maior ou menor que o esperado. Para cada janela examinada, testa-se a hipótese nula (H0) de ausência de cluster na região de estudo, frente à hipótese alternativa (H1), considerando a região z como um cluster (PALMA; SANTOS; IGNOTTI, 2020). Nesse caso, assume-se a existência de um risco de internação por septicemia em comparação com a janela exterior.

Rodou-se a análise puramente espacial por meio do modelo discreto de Poisson, determinando-se os seguintes parâmetros: ausência de sobreposição geográfica, tamanho máximo do cluster igual a 50% da população sob risco e 999 replicações de Monte Carlo para o teste de significância dos clusters. Para a elaboração dos mapas, a estratificação foi realizada pelo valor da razão de taxas denominada Risco Relativo (RR) (KULLDORFF M e NAGARWALLA N, 1995; BLOCK R, 2012).

Para a produção dos mapas temáticos, a base cartográfica do Brasil por RIAU foi obtida no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (<https://ibge.gov.br/>), e para a realização destas análises foram utilizados os softwares GeoDa 1.14.0.24 de agosto de 2019 e o SaTScan™ versão 9.6.

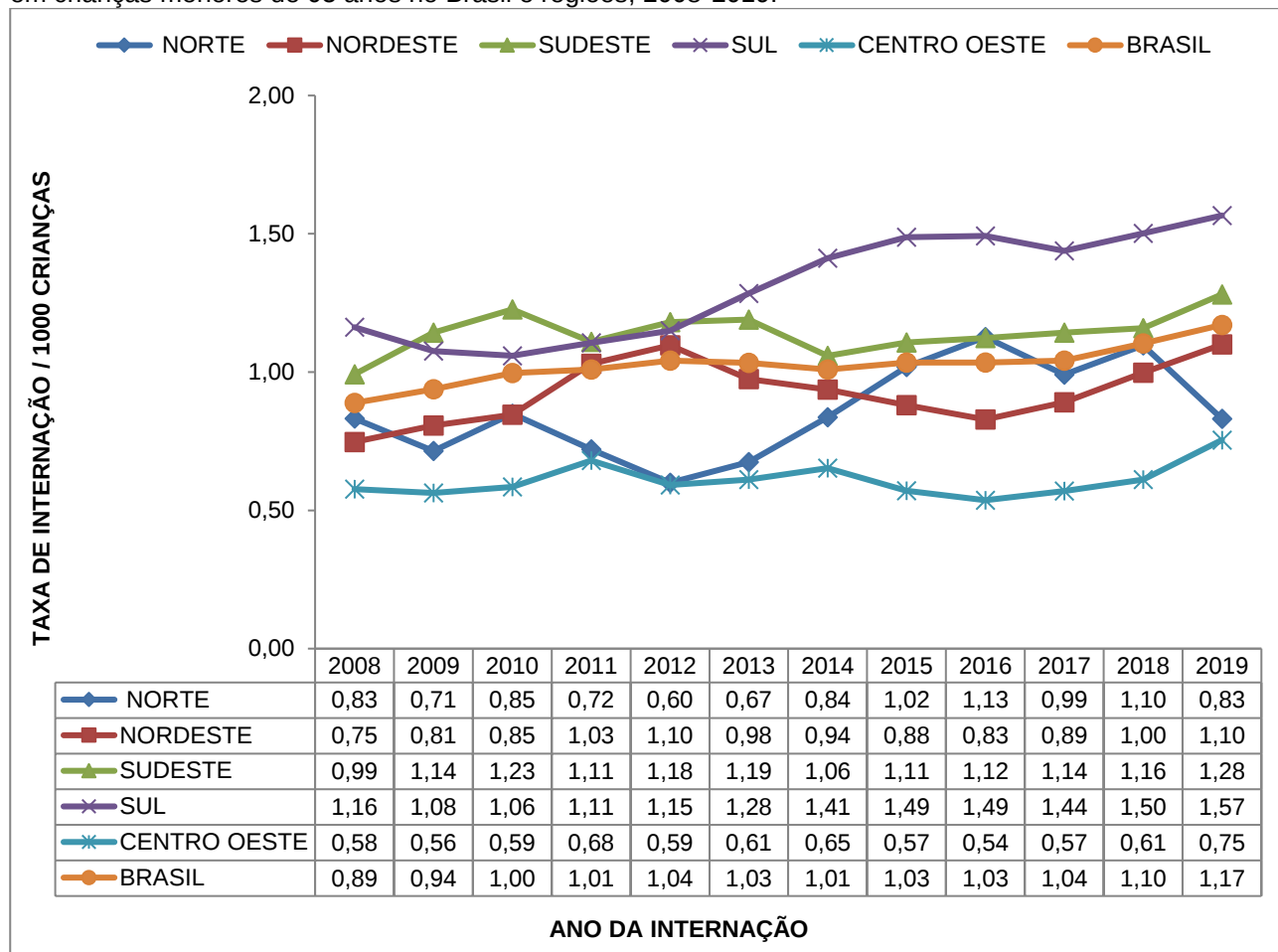
Essa pesquisa utilizou dados secundários disponíveis em sites oficiais do Ministério da Saúde do Brasil, sendo dispensado de apreciação em comitê de ética em pesquisa, em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Do ano 2008 a 2019 ocorreram 185.059 internações hospitalares de crianças menores de cinco anos por septicemia no Brasil. As taxas anuais de internação, por mil crianças, mostram que o Brasil registrou a taxa de 0,89 internações/1000 crianças no ano 2000 e de 1,17/1000 crianças no ano 2019 (Figura 1).

As regiões que apresentaram a mediana mais elevada das taxas de internação foi a Região Sudeste (1,14/1000 crianças) e a Região Sul (1,35/1000 crianças), ambas com valores acima da mediana brasileira (1,03/1000 crianças).

Figura 1 - Distribuição temporal das taxas de internação hospitalar no SUS (por 1000 crianças) por Septicemia em crianças menores de 05 anos no Brasil e regiões, 2008-2019.



Fonte: Fernandes FCGM e Barbosa IR, 2024. Sistema de Informação de Hospitalizações do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) – Departamento de Informática do SUS (Datasus).

As taxas de internação por septicemia em crianças apresentaram tendência de aumento significativo no período de 2008 a 2019 para o Brasil (APC= 1,7% IC95% 1,0-2,3). Para as regiões Sudeste e Centro oeste foi observada estabilidade nas taxas, sem observação de Joinpoints; para a região sul (APC= 3,8% IC95% 2,7-5,0) e para a região nordeste (AAPC= 3,7% IC95% 1,1-6,3) houve tendência de aumento significativo. Para a Região Norte, foram apresentados dois Joinpoints, porém sem significância estatística (Tabela 1).

Tabela 1 – Tendência temporal das taxas de internações no SUS (por 1000 crianças) por Septicemia em crianças menores de 05 anos no Brasil e regiões: *Anual Percentage Change (APC)*, *Average Annual Percent Change (AAPC)*, Intervalo de Confiança e significância estatística.

Área Geográfica	Segmento	Ano Início do segmento	Ano Final do segmento	APC	Limite Inferior IC95%	Limite Superior IC95%	p-value	AAPC	Limite Inferior IC95%	Limite Superior IC95%	p-value
Norte	1	2008	2012	-7,2	-19,1	6,4	0,2				
	2	2012	2016	16,1	-6,4	44,1	0,1	0,4	-7,1	8,6	0,9
	3	2016	2019	-8,0	-25,9	14,2	0,3				
Nordeste	1	2008	2012	10,1*	5,4	15,0	<0,05				
	2	2012	2016	-6,8*	-13,0	-0,1	<0,05	3,7*	1,1	6,3	0,05
	3	2016	2019	10,3*	2,9	18,2	<0,05				
Sudeste	1	2008	2019	0,8	-0,4	2,0	0,2	0,8	-0,4	2,0	0,2
Sul	1	2008	2019	3,8*	2,7	5,0	<0,05	3,8*	2,7	5,0	<0,05
Centro Oeste	1	2008	2019	0,8	-1,0	2,5	0,4	0,8	-1,0	2,5	0,4
Brasil	1	2008	2019	1,7*	1,0	2,3	<0,05	1,7*	1,0	2,3	<0,05

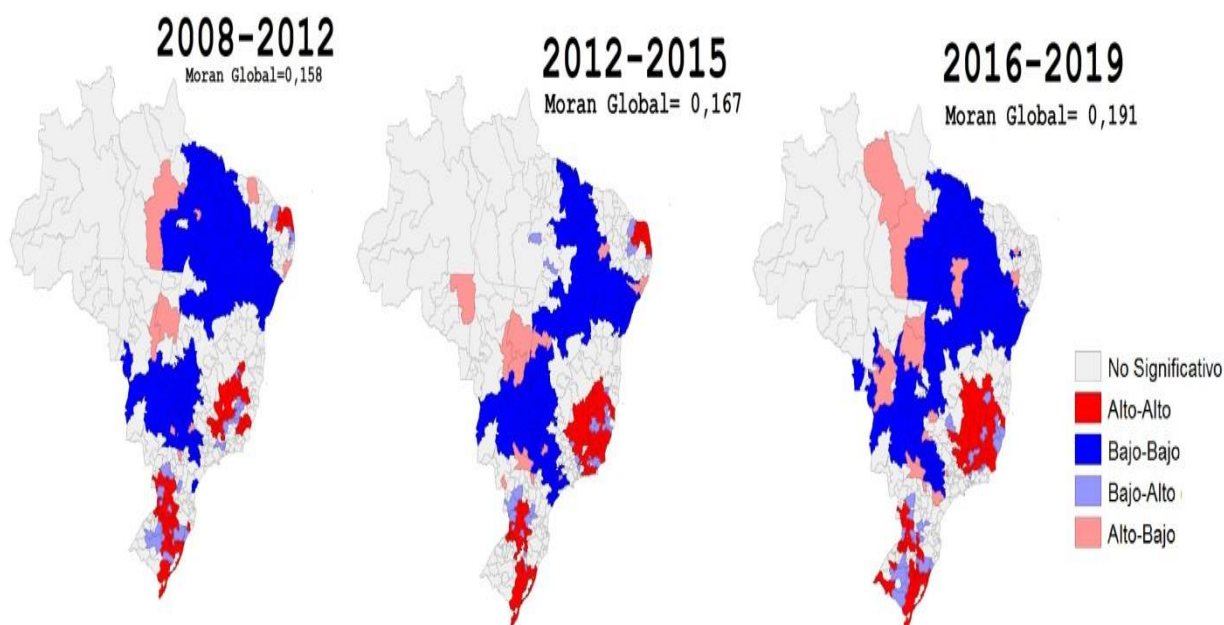
*valores estatisticamente significativos em nível de confiança de 5%.

Fonte: Fernandes FCGM e Barbosa IR, 2024. Sistema de Informação de Hospitalizações do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) – Departamento de Informática do SUS (Datasus)

A análise espacial das taxas de internação mostrou fraca autocorrelação espacial quando analisados pelos valores de Moran global nos quinquênios estudados ($I < 0,3$), porém com aumento dos valores ao longo dos quadriênios.

Todavia, os mapas apresentaram a formação de agregados de RIAUS de elevadas taxas de internação na Região sul e sudeste do Brasil em todos os quadriênios analisados. Destaca-se também a formação de um *cluster* de elevadas taxas de internação na área que corresponde aos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará nos quadriênios 2008-2011 e 2012-2015 (Figura 2).

Figura 2 - *MoranMap* e valores de Moran Global das taxas de internação no SUS (por 1000 crianças) por septicemia em crianças menores de cinco anos por Regiões Imediatas de Articulação Urbana no Brasil, 2008-2019



Fonte: Fernandes FCGM e Barbosa IR, 2024. Sistema de Informação de Hospitalizações do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) – Departamento de Informática do SUS (Datasus).

As RIAUS com taxas mais elevadas no período de 2008-2011 foram: Mundo Novo-SP, Altamira-PA, Campina Grande-PB, São Lourenço do Oeste-SC, Palmas-PR, Juína-MT, Sobral-CE, Araguatins-TO, Barbacena-MG e Campos dos Goytacazes-RJ. As RIAUS com taxas mais elevadas no período de 2012-2015 foram: São Lourenço do Oeste-SC, Três Corações-MG, Palmas-PR, Campina Grande-PB, Mundo Novo-SP, Sobral-CE, Manhuaçu-MG, Porto Velho-RO, Passo Fundo-RS e Diamantina-MG. As RIAUS com taxas mais elevadas no período de 2016-2019 foram: Palmas-PR, São Gabriel-RS, Manhuaçu-MG, Ubá-MG, Diamantina-MG, Sobral-CE, Acaraú-CE, Capelinha-MG, Três Corações-MG e Porto Alegre-RS.

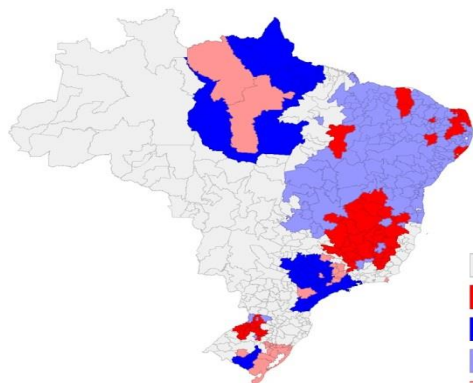
A análise espacial bivariada mostrou a formação de clusters de elevadas taxas de internação por septicemia e elevado percentual de cobertura da estratégia de saúde da família em RIAUS do sul da Bahia, em Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Ceará e oeste do Rio Grande do Sul.

Já em relação à oferta do profissional pediatra, houve formação de cluster na região sudeste e extremo sul do Brasil, com elevadas taxas de internação e elevada oferta desses profissionais. Em relação à oferta de leitos de pediatria, houve a formação de um cluster de elevadas taxas de internação onde havia baixa oferta desse serviço, com aglomerado de RIAU nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina.

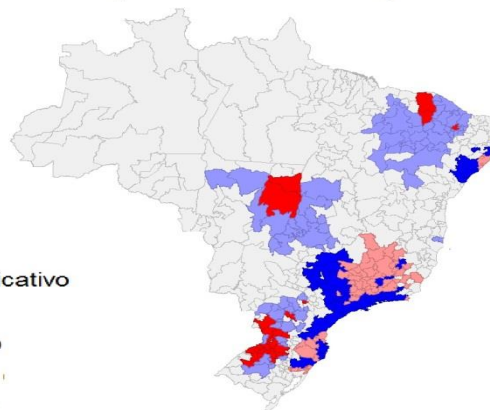
No sul da Bahia e norte de Minas Gerais houve formação de um cluster de elevadas taxas de internação numa área de baixa oferta de UTI pediátrica (Figura 3).

Figura 3 - MoranMap bivariado entre a taxa de internação por septicemia em crianças menores de cinco anos e indicadores de oferta de serviços de saúde por Regiões Imediatas de Articulação Urbana no Brasil

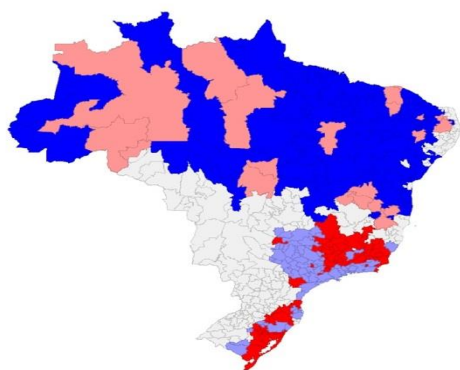
Internação X Cobertura de ESF



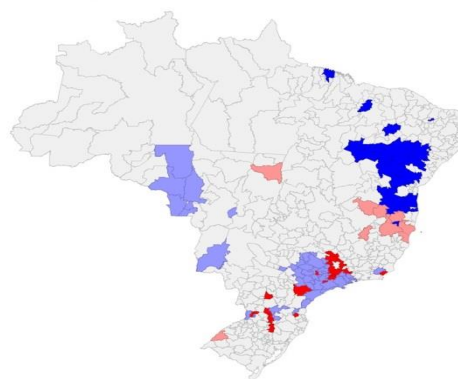
Internação x Leito de pediatria



Internações X Oferta de Pediatras



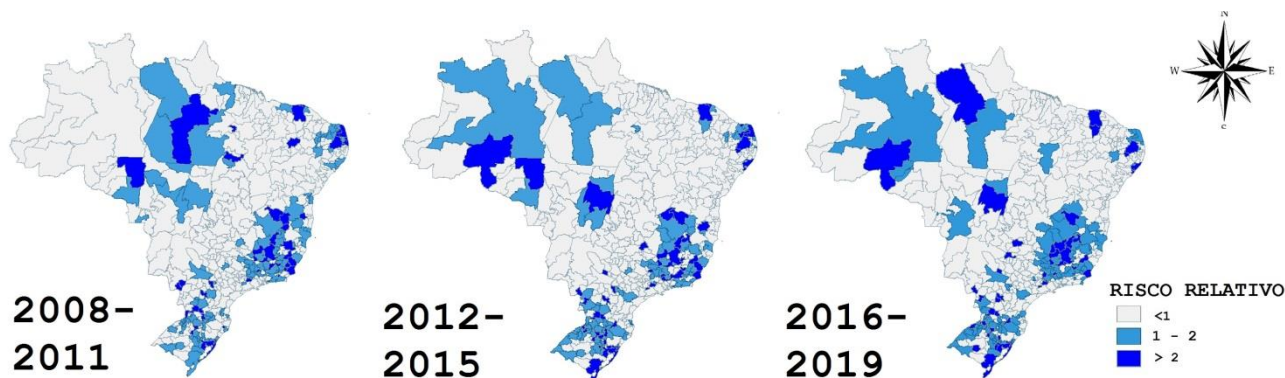
Internações X Leito de UTI pediátrica



Fonte: Fernandes FCGM e Barbosa IR, 2024 Sistema de Informação de Hospitalizações do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) – Departamento de Informática do SUS (Datasus). Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Os mapas de risco relativo revelam que as regiões sul e sudeste, e em áreas espaçadas no norte e nordeste, apresentam maior risco da ocorrência de internações hospitalares, com valores de risco relativo >1 (Figura 4).

Figura 4 - Mapa de Risco relativo para a ocorrência de internação no SUS por Septicemia em crianças menores de cinco anos por Regiões Imediatas de Articulação Urbana no Brasil, 2000-2019



Fonte: Fernandes FCGM e Barbosa IR, 2024. Sistema de Informação de Hospitalizações do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) – Departamento de Informática do SUS (Datasus).

DISCUSSÃO

O presente estudo aponta tendência de aumento para internações por septicemia em crianças menores de 5 anos no Brasil, com destaque para as regiões Nordeste e Sul. O aumento das taxas de internação por sepse em crianças observada para o Brasil segue um padrão mundial. O aumento das hospitalizações também foi observado na Alemanha, no período de 2007 a 2013 (FLEISCHMANN C et al., 2016) e nos Estados Unidos, no período de 2003 a 2014, cuja taxa de hospitalizações por sepse grave aumentou 2,5 vezes (0,64-1,57 por 10.000 habitantes), porém com notável redução significativa simultânea da mortalidade (THAVAMANI A et al., 2020).

No Brasil, o aumento da taxa de internação por sepse no Brasil é um achado de grande relevância, já que o país apresenta a segunda maior taxa de mortalidade por sepse no mundo, com mortalidade próxima a 50 a 60% e ocupando a principal causa de óbito intra-hospitalar. Em 2013, um hospital universitário da região nordeste identificou que 62% dos óbitos tinham como causa da morte a sepse ou o choque séptico (SILVA TTSC et al., 2017).

Entre as hipóteses explicativas para essa tendência estão o aumento nos partos cesáreas nessas regiões, prematuridade relacionada à idade materna mais avançada, o aumento de internações durante o terceiro trimestre de gestação e os casos de infecção adquirida no ambiente hospitalar (NAIDON AM et al., 2018).

Um estudo mostrou que, entre neonatos tratados em UTIN a incidência de sepse foi alta, com mais de 110 casos entre 1000 neonatos internados, ressaltando que o tempo médio de internação na UTI ou hospital de pacientes com sepse hospitalar é muito mais longa do que a sepse adquirida na comunidade, com considerável significância clínica e econômica da sepse em UTI. Logo, há a necessidade de aumentar esforços para promover programas e intervenções para reduzir as IRAS e sua evolução para complicações sépticas (MARKWART R et al., 2020).

Em estudo realizado nas regiões Sul e Nordeste, percebeu-se um alto índice de partos prematuros seguidos por internações na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), em crianças com mães em idade acima de 30 anos (BRAUNER VM, 2015). Mulheres em idade avançada apresentaram associação com o parto prematuro. Estudos apontam também que há uma relação da idade materna com o aumento na prevalência de doenças crônicas preexistentes e de problemas médicos durante a gestação e o parto, podendo acarretar a prematuridade, consequentemente, a sepse neonatal (OLIVEIRA LL et al., 2016).

Segundo Silva SM et al. (2015), a prematuridade é o fator de risco mais importante para sepse neonatal. O risco de infecção no recém-nascido pré-termo é de oito a onze vezes maior do que no RN a termo. Quando associado ao parto cesárea e posteriormente internação em leito na UTIN, há aumento do risco de infecção hospitalar. Em estudo realizado no Sul do país, entre os RN's internados na UTIN, a maioria nasceu de parto cesariana, e este apresentou maior proporção de nascimentos prematuros. Os recém-nascidos por cesariana tiveram 15% a mais de chances de serem prematuros (OLIVEIRA LL et al., 2016).

Quanto ao risco aumentado para sepse decorrente de internações maternas no terceiro trimestre da gestação, a maior causa está associada à Infecção do Trato Urinário (ITU). A ITU durante a gestação proporciona maus prognósticos, aumenta a probabilidade da prematuridade e eleva o risco para adoecimento no RN. Isso se deve a formação incompleta do desenvolvimento fetal, o que contribui significativamente para o surgimento de infecções e maiores períodos de permanência nas unidades neonatais (VERAS D et al., 2016).

Nesse contexto, o aumento do número de casos de sepse pediátrica nas últimas duas décadas, também pode estar relacionado ao aumento da sobrevivência de prematuros e com baixo peso ao nascer e de crianças com doenças crônicas graves. Apresentando maior vulnerabilidade à sepse, crianças que vivem em países de baixa renda. Já a mortalidade elevada não está associada apenas à limitação de recursos, mas ao retardo no reconhecimento e tratamento precoce da sepse (SOUZA DC, BARREIRA ER e FARIA LS, 2016).

Outros resultados que se destacam no presente estudo são as elevadas taxas de internação por septicemia nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, regiões que emergem também pela associação espacial entre

as maiores taxas de internação com a melhor oferta de serviços de saúde, tanto de atenção primária quanto de atenção especializada. Isso contrasta com outros estudos, que podem sugerir que a APS nessas regiões apresenta alto índice de internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária e baixa resolutividade na oferta e/ou prestação de serviços, o que pode estar associado ao maior risco relativo nessas regiões.

A atenção primária, desde sua implantação, tem demonstrado sua importância como um alicerce na reorganização do SUS, em especial o programa de saúde materno-infantil; à expansão destes serviços tem sido atribuída a redução de mortalidade infantil nas últimas décadas quando comparadas a países com economia similar (MACINKO J, GUANAIS FC e SOUZA MFM, 2006; AQUINO R, OLIVEIRA NF e BARRETO ML, 2009; FACCHINI LA, TOMASI E e DILÉLIO AS, 2018; HARZHEIM E et al., 2020). Estudos demonstram associação da cobertura da Estratégia Saúde da Família (PSF) com a redução da mortalidade infantil (AQUINO R, OLIVEIRA NF e BARRETO ML, 2009). Além da expressiva redução da mortalidade infantil, estudos destacam o papel da ESF na redução de mortalidade evitável, redução de internações por condições sensíveis, entre outros avanços (FACCHINI LA, TOMASI E e DILÉLIO AS, 2018; HARZHEIM E et al., 2020).

A ESF tem como indicador de qualidade e a resolubilidade de seus serviços - as internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária (CSAP - Ambulatory Care Sensitive Conditions), que são morbidades que podem ser atendidos na ESF e se efetivos, evitam hospitalizações consideradas evitáveis, entre elas as doenças imunizáveis, transmissíveis, patologias cardíacas e respiratórias, do aparelho circulatório e relacionadas ao pré-natal e parto childbirth (MAIA LG et al., 2018).

No estudo realizado em cidade da região Sul do Brasil, mostrou que apesar da melhor cobertura de consultas de pré-natal, ocorreram muitos óbitos em neonatos por sepse. Vale ressaltar que uma menor frequência de consultas de pré-natal, ao ser considerada a realização mínima de sete, pode estar relacionado a maior incidência de partos prematuros ao longo dos anos e maior risco de ocorrência de sepse com aumento de duas a dez vezes (ALVES JB et al., 2018).

Nesse sentido, pode-se apontar a distribuição de UTI neonatais e pediátricas no Brasil como contribuinte nas disparidades regionais das internações por sepse. Caracterizando a falta de equidade na distribuição dos leitos, concentração natural dessas unidades nas regiões mais ricas e desenvolvidas, principalmente nas áreas centrais, com menor densidade populacional; o acesso limitado, penalizando quase sempre a parcela mais carente da população, com excesso de leitos no setor privado e carência no setor público; e a qualidade dos serviços prestados extremamente contrastante, variando de unidades altamente sofisticadas a outras sem a estrutura mínima necessária (BARBOSA AP, 2004).

A septicemia em menores de cinco anos representa um grande problema que depende de medidas aplicadas em diversas áreas, como a Atenção Primária à Saúde, que oferece atendimento de qualidade às gestantes no pré-natal e às crianças na puericultura; o ambiente hospitalar e equipe assistencial, promovendo assistência que minimize o risco de infecção no momento do parto e internação; condições socioeconômicas e demográficas, principalmente em regiões onde o contexto ambiental é desfavorável sem água de qualidade e saneamento básico; as condições de saúde da criança e a dificuldade de acesso ao serviço de saúde nos primeiros sintomas.

Ressaltam-se ainda as limitações do presente estudo, pois os dados utilizados foram secundários, obtidos do SIH/SUS, que além de estarem sujeitos a erros de registros e processamentos, levam em consideração apenas internações pagas pelo SUS. Além disso, os casos de reinternação não são distinguidos.

CONCLUSÃO

A septicemia em crianças menores de cinco anos representa um grande problema com heterogeneidade em suas causas. Destacamos a tendência de aumento de internação por septicemia em crianças no Brasil, com taxas mais elevadas nas regiões sul e sudeste do país. Reforçamos a necessidade para a mudança do cenário da sepse no Brasil e a importância da ciência, pela oferta de novos estudos sobre essa doença, suas causas e consequências; nas Políticas Públicas em Saúde, pela cobrança de medidas do governo

proporcionais à gravidade do cenário descrito e pela busca do engajamento dos profissionais e instituições de saúde, para que atentem aos primeiros sintomas de gravidade da sepse. A melhoria nesses aspectos citados é um passo fundamental para reduzir a sua incidência.

REFERÊNCIAS

1. ALVES JB, et al. Neonatal sepsis: mortality in a municipality in southern Brazil, 2000 TO 2013. *Revista Paulista de Pediatria*, 2018; 36(2): 132-140. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462;2018;36;2;00001>.
2. AQUINO R, et al. Impact of the family health program on infant mortality in Brazilian municipalities. *American Journal of Public Health*, 2009; 99(1): 87-93.
3. BARBOSA AP. Neonatal and pediatric intensive care in Brazil: the ideal, the real, and the possible. *Jornal de Pediatria*, 2004; 80(6):437-438. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572004000800002>
4. BLOCK R. Software review: scanning for clusters in space and time: a tutorial review of SatScan. *Social Science Computer Review*, 2007; 25(2): 272-278. <https://doi.org/10.1177/0894439307298562>
5. BRAUNER VM. Fatores de risco para internação em UTI Neonatal na região central do Rio Grande do Sul. 2015. Artigo (Graduação) – Curso de Enfermagem, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 01 dez. 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1178>.
6. DANTAS AP, et al. Analysis of suicide mortality in Brazil: spatial distribution and socioeconomic context. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 2018; 40(1): 12-18. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2017-2241>
7. DORTAS ARF et al. Fatores de risco associados a sepse neonatal: Artigo de revisão. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 2019; 7: e1861. <https://doi.org/10.25248/reac.e1861.2019>
8. FACCHINI LA, TOMASI E, DILÉLIO AS. Quality of Primary Health Care in Brazil: advances, challenges and perspectives. *Saúde em debate*, 2018; 42: 208-223. <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S114>
9. FLEISCHMANN C, et al. Hospital Incidence and Mortality Rates of Sepsis. *Deutsches Ärzteblatt International*, 2016; 113:159-166. <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2016.0159>
10. FLEISCHMANN-STRUZEK C, et al. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2018; 6(3): 223-230. [http://dx.doi.org/10.1016/s2213-2600\(18\)30063-8](http://dx.doi.org/10.1016/s2213-2600(18)30063-8)
11. HARZHEIM E, et al. New funding for a new Brazilian Primary Health Care. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2020; 25(4): 1361-1374. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020254.35062019>
12. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>. Acesso em: 20 fev. 2022.
13. KIM HJ, et al. Comparability of Segmented Line Regression Models. *Biometrics*, 2004; 60(4): 1005-1014. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0006-341x.2004.00256.x>
14. KIM HJ, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statistics In Medicine*, 2000; 19(3): 335-351. [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000215\)19:33.0.co;2-z](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:33.0.co;2-z)
15. KULLDORFF M, NAGARWALLA N. Spatial disease cluster: detection and inference. *Statistics in Medicine*, 1995; 14(8): 799-810. <http://dx.doi.org/10.1002/sim.4780140809>
16. MACHADO AP, et al. Clássicos e novos biomarcadores de sepse neonatal. *Saúde (Santa Maria)*, 2017; 43(3): 1-8. <http://dx.doi.org/10.5902/2236583423659>
17. MACINKO J, GUANAIS FC, SOUZA MFM. Evaluation of the impact of the Family Health Program on infant mortality in Brazil, 1990-2002. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2006; 60(1): 13-19. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2005.038323>
18. MAIA LG, et al. Hospitalizations due to primary care sensitive conditions: an ecological study. *Revista de Saúde Pública*, 2019; 53: e2. <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053000403>
19. MARKWART R, et al. Epidemiology and burden of sepsis acquired in hospitals and intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 2020; 46(8): 1536-1551. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-020-06106-2>
20. NAIDON AM, et al. Gestation, delivery, birth and hospitalization of newborns in neonatal intensive therapy: mother's report. *Texto & Contexto – Enfermagem*, 2018; 27(2): e5750016. <https://doi.org/10.1590/0104-070720180005750016>

21. NAPOLITANO LM. Sepsis 2018: definitions and guideline changes. *Surgical Infections*, 2018; 19(2): 117-125. <http://dx.doi.org/10.1089/sur.2017.278>
22. NEIRA RAQ, HAMACHER S, JAPIASSU AM. Epidemiology of sepsis in Brazil: Incidence, lethality, costs, and other indicators for Brazilian Unified Health System hospitalizations from 2006 to 2015. *PLoS ONE*, 2018; 13(4): e0195873. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195873>
23. OLIVEIRA LL, et al. Maternal and neonatal factors related to prematurity. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2016; 50(3): 382-389. <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-623420160000400002>
24. PALMA DCA, SANTOS ES, IGNOTTI E. Analysis of spatial patterns and characterization of suicides in Brazil from 1990 to 2015. *Cadernos de Saúde Pública*, 2020; 36(4): e00092819. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00092819>
25. PRUSAKOWSK, MK, CHEN AP. Pediatric Sepsis. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 2017; 35(1): 123-138. <http://dx.doi.org/10.1016/j.emc.2016.08.008>
26. RUDD KE, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 2020; 395(10219): 200-211. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)32989-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(19)32989-7)
27. RUDD KE, et al. The global burden of sepsis: barriers and potential solutions. *Critical Care*, 2018; 22: e232. *Crit Care*. 2018. <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-018-2157-z>
28. SANTOS ZMA, OLIVEIRA APF, SALES TM. O. Sepse neonatal, avaliação do impacto: uma revisão integrativa. *Bionorte*, 2020; 9(1): 47-58.
29. SILVA SM, et al. Late-onset neonatal sepsis in preterm infants with birth weight under 1.500g. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 2015; 36(4): 84-89. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2015.04.50892>
30. SILVA TTSC, et al. Conhecimento dos profissionais de enfermagem sobre sepse - estudo em um hospital universitário de Fortaleza/Ceará. *Revista de Medicina da UFC*, 2017; 57(3): 24-29. <https://doi.org/10.20513/2447-6595.2017v57n3p24-29>
31. SOUZA DC, BARREIRA ER, FARIA LS. The Epidemiology of Sepsis in Childhood. *Shock*, 2017; 47(suppl. 1): 2-5. <http://dx.doi.org/10.1097/shk.0000000000000699>
32. THAVAMANI A, et al. Epidemiology, Clinical and Microbiologic Profile and Risk Factors for Inpatient Mortality in Pediatric Severe Sepsis in the United States From 2003 to 2014: a large population analysis. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 2020; 39(9): 781-788. <http://dx.doi.org/10.1097/inf.0000000000002669>
33. VERAS D, et al. Incidência de Gestantes com Infecção do Trato Urinário e Análise da Assistência de Saúde Recebida na UBS. *Temas em Saúde*, 2016; 16(4): 47-62.