



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO FISIOPATOLOGIA E SAÚDE ANIMAL**

SUELEN NAVAS ÚBIDA

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE INTERNAÇÕES POR DIARRÉIAS DE CAUSA
PRESUMIVELMENTE INFECCIOSAS, TIFOS E PARATIFOS EM CRIANÇAS E
IDOSOS EM REGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO: USO DE TÉCNICAS
ESTATÍSTICAS COMPLEMENTARES PARA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA**

Presidente Prudente - SP
2020

SUELEN NAVAS ÚBIDA

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE INTERNAÇÕES POR DIARRÉIAS DE CAUSA
PRESUMIVELMENTE INFECCIOSAS, TIFOS E PARATIFOS EM CRIANÇAS E
IDOSOS EM REGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO: USO DE TÉCNICAS
ESTATÍSTICAS COMPLEMENTARES PARA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA**

Tese de Doutorado apresentada Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora – Área de concentração: Fisiopatologia e Saúde Animal.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Giuffrida.

616.342 7
U15a

Úbida, Suelen Navas.

Análise espaço-temporal de internações por diarreias de causa presumivelmente infecciosas, tifos e paratifos em crianças e idosos em regiões do estado de São Paulo: uso de técnicas estatísticas complementares para vigilância epidemiológica / Suelen Navas Úbida. – Presidente Prudente, 2020.

59f.: il.

Tese (Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal)
- Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2020.

Bibliografia.

Orientador: Rogério Giuffrida

1. Diarréia infantil. 2. Saneamento básico. I. Título.

SUELEN NAVAS ÚBIDA

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE INTERNAÇÕES POR DIARRÉIAS DE CAUSA PRESUMIVELMENTE INFECCIOSAS, TIFOS E PARATIFOS EM CRIANÇAS E IDOSOS EM REGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO: USO DE TÉCNICAS ESTATÍSTICAS COMPLEMENTARES PARA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

Tese de Doutorado apresentada Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora - Área de Concentração: Fisiopatologia e Saúde Animal.

Presidente Prudente, 23 de junho de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Orientador Rogério Giuffrida
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste
Presidente Prudente-SP

Prof. Dr. Vamilton Avars Santarém
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste
Presidente Prudente-SP

Prof. Dr. Hermann Bremer Neto
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste
Presidente Prudente-SP

Prof. Dr(a). Lourdes Aparecida Zampieri D'Andrea
Instituto Adolpho Lutz

Dr (a). Leonice Seolin Dias
Univesidade Estadual Paulista
Campus de Presidente Prudente

DEDICATÓRIA

“Sonho que se sonha junto é realidade”

Um Título de Doutorado é um sonho, tornando-se realidade.

Venho declarar imensa gratidão aos meus pais, Vera Lúcia Bernardelli Úbida e Antônio Úbida ao meu irmão Anthony Úbida, pois eles e Deus são minha base, os que sonham juntos, percorrem a jornada e hoje comemoramos juntos.

Muito Obrigada!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao PAI, meu Deus obrigada por ter me dado forças, sabedoria, capacidade, por ter colocado esse sonho em meu coração. A vitória chegou. Obrigada Senhor!

Agradeço aos meus amados pais e meu irmão, por serem meus companheiros de todos os momentos.

Agradeço aos colegas de pós-graduação, aos parceiros da Unesp de Presidente Prudente.

Meus respeitosos agradecimentos ao Prof. Dr. Rogério Giuffrida, a oportunidade de tê-lo como orientador, tão gentilmente compartilhou seus conhecimentos, pela orientação, paciência, disponibilidade, incentivo, por me guiar em todas as etapas do mestrado, compartilhando seus conhecimentos ao longo desses anos, muito obrigada.

Aos professores e coordenadores do Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal, Prof Dr. Vamilton Alves Santarém, Prof Dr. Cecília Braga Laposy, Prof. Dr. Anthony César de Souza Castilho, Prof Dra. Rosa Maria Barilli, muito obrigada.

As secretárias da Pós-Graduação em Ciência Animal, Joyce Carvalho de Andrade e Keid Kruger, profissionais que com muito carinho me auxiliaram em tudo que precisei, muito obrigada.

Agradeço com carinho a atenção das bibliotecárias Michele Mogni e Jakeline Queiroz Ortega por orientar-me, revisar e adequar os artigos às dimensões da revista ou ao seu padrão editorial, excelentes profissionais.

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

“Esforços desafiam as impossibilidades, e que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

RESUMO

Análise espaço-temporal de internações por diarreias de causa presumivelmente infecciosas, tífis e paratífis em crianças e idosos em regiões do estado de São Paulo: uso de técnicas estatísticas complementares para vigilância epidemiológica

Introdução: No Brasil e em outros países, um indicador importante para avaliação das condições de saúde é a incidência de diarreias agudas. **Objetivo:** Utilizar os gráficos de controle de Shewhart, soma cumulativa (CUMSUM) e média móvel ponderada exponencialmente (EWMA) para avaliar taxas mensais de hospitalizações por diarreia infantil nas macrorregiões de Araçatuba, Marília e Presidente Prudente, SP, a partir de junho de 2009 e analisar a distribuição espaço-temporal das internações mensais por diarreias presumidamente infecciosas em indivíduos com 60 anos ou mais, entre junho de 2009 a julho de 2019. **Métodos:** As taxas médias e seus desvios padrões de admissão de diarreia na população-alvo foram obtidos no DATASUS e padronizados para casos x 100.000 habitantes. Limites de confiança foram estabelecidos, ocorrências acima dos limites de confiança foram consideradas eventos epidêmicos. A normalidade dos dados e autocorrelação serial foram testadas pelo método de Shapiro-Wilk e Durbin-Watson. As séries temporais foram conduzidas utilizando-se o método de regressão de Prais-Winsten. A partir dos coeficientes de regressão estimados, foram calculadas as taxas mensais de internações por diarreia. Os resultados foram utilizados para construção de um mapa temático, identificando as mesorregiões do Estado de São Paulo. As taxas de crescimento e decrescimento foram submetidas a análise de correlação de Pearson com parâmetros do SIDRA (Sistema de Recuperação automática do IBGE) acerca das condições de saneamento de cada município. **Resultados:** Todos os métodos detectaram ocorrências epidêmicas nas três regiões. Araçatuba e Marília, os picos concentraram-se na primeira metade da década e Presidente Prudente, perto do meio. O método CUMSUM foi mais sensível para detectar períodos epidêmicos, porém os dados e suposições de normalidade foram violados pela autocorrelação serial em alguns meses. O método EWMA foi considerado o mais adequado. Verificou-se que existem mais municípios apresentando crescimento de casos de internações causadas por diarreia do que reduções. Não houve associação de saneamento básico com as internações por diarreia. **Conclusões:** Gráficos estatísticos de controle de processos podem ser usados para monitorar e comparar a incidência de doenças entre diferentes regiões. Nos últimos 10 anos o número de casos de internações por diarreia aumentou mais do que decresceu no estado de São Paulo.

Palavras-Chave: Diarreia Infantil, Diarreia e Saneamento Básico, Diarreia Idosos, Epidemiologia Infecciosa, Análise Temporal Diarreia.

ABSTRACT

Space-temporal analysis of hospitalizations due to presumedable infectious causes, types and paratyphuses in children and elderly in regions of the State of São Paulo: use of complementary statistical techniques for epidemiological surveillance

Introduction: In Brazil and other countries, an important indicator for assessing health conditions is the incidence of acute diarrhea. **Objective:** Use the Shewhart control charts, cumulative sum (CUMSUM) and exponentially weighted moving average (EWMA) to assess monthly rates of hospitalizations for childhood diarrhea in the macro regions of Araçatuba, Marília and Presidente Prudente, SP, from June 2009 and analyze the time-space distribution of monthly hospitalizations for presumably infectious diarrhea in individuals aged 60 or over, between June 2009 and July 2019. **Methods:** The average rates and their standard deviations for admission of diarrhea in the target population were obtained from DATASUS and standardized for cases x 100,000 inhabitants. Confidence limits were established, occurrences above confidence limits were considered epidemic events. Data normality and serial autocorrelation were tested using the Shapiro-Wilk and Durbin-Watson method. The time series were conducted using the Prais-Winsten regression method. From the estimated regression coefficients, the monthly rates of hospitalizations for diarrhea were calculated. The results were used to build a thematic map, identifying the mesoregions of the State of São Paulo. The rates of growth and decrease were subjected to Pearson's correlation analysis with SIDRA parameters (IBGE's Automatic Recovery System) about the sanitation conditions of each municipality. **Results:** All methods detected epidemic occurrences in the three regions. Araçatuba and Marília, the peaks were concentrated in the first half of the decade and Presidente Prudente, close to the middle. The CUMSUM method was more sensitive to detect epidemic periods, but the data and assumptions of normality were violated by serial autocorrelation in a few months. The EWMA method was considered the most appropriate. It was found that there are more municipalities with an increase in cases of hospitalizations caused by diarrhea than reductions. There was no association between basic sanitation and hospitalizations for diarrhea. **Conclusions:** Statistical process control charts can be used to monitor and compare disease incidence between different regions. In the last 10 years, the number of cases of hospitalizations for diarrhea has increased more than it has decreased in the state of São Paulo.

Keywords: Infantile Diarrhea, Diarrhea and Basic Sanitation, Elderly Diarrhea, Infectious Epidemiology, Temporal Analysis Diarrhea.

SUMÁRIO

1	ARTIGO 1- GRÁFICOS DE CONTROLE ESTATÍSTICO PARA AVALIAR A INCIDÊNCIA DE DIARRÉIA E SALMONELOSE PRESUMIVELMENTE INFECCIOSA EM CRIANÇAS MENORES DE QUATRO ANOS DE IDADE NAS MACRORREGIÕES DE ARAÇATUBA, MARÍLIA E PRESIDENTE PRUDENTE, SP.....	10
2	ARTIGO 2- SÉRIE TEMPORAL DE INTERNAÇÕES POR DIARREIA EM IDOSOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: 2009 A 2019.....	35
	ANEXOS.....	42
	ANEXO A- NORMAS DE SUBMISSÃO MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ.....	42
	ANEXO B- NORMAS DE SUBMISSÃO REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA.....	47

ARTIGO 1

GRÁFICOS DE CONTROLE ESTATÍSTICO PARA AVALIAR A INCIDÊNCIA DE DIARRÉIA E SALMONELOSE PRESUMIVELMENTE INFECCIOSA EM CRIANÇAS MENORES DE QUATRO ANOS DE IDADE NAS MACRORREGIÕES DE ARAÇATUBA, MARÍLIA E PRESIDENTE PRUDENTE, SP.

Suelen Navas Úbida^a, Rogério Giuffrida^b

a: Universidade do Oeste Paulista

b: Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Unoeste, Presidente Prudente, Brasil.

*Autor correspondente: rjiuffrida@unoeste.br.

Resumo

ANTECEDENTES: Doenças diarreicas levam à morte cerca de 20% das crianças menores de cinco anos, exigindo medidas de monitoramento para implementar intervenções de controle. **OBJETIVOS:** Utilizar os gráficos de controle de Shewhart, soma cumulativa (CUMSUM) e média móvel ponderada exponencialmente (EWMA) para avaliar taxas mensais de hospitalizações por diarreia infantil nas macrorregiões de Araçatuba, Marília e Presidente Prudente, SP, a partir de junho de 2009. **MÉTODOS:** As taxas médias e seus desvios padrões de admissão de diarreia na população-alvo foram obtidos no DATASUS e padronizados para casos x 100.000 habitantes. Limites de confiança foram estabelecidos, ocorrências acima dos limites de confiança foram consideradas eventos epidêmicos. A normalidade dos dados e autocorrelação serial foram testadas pelo método de Shapiro-Wilk e Durbin-Watson. **ACHADOS E PRINCIPAIS CONCLUSÕES:** Todos os métodos detectaram ocorrências epidêmicas nas três regiões. Araçatuba e Marília, os picos

concentraram-se na primeira metade da década e Presidente Prudente, perto do meio. O método CUMSUM foi mais sensível para detectar períodos epidêmicos, porém os dados e suposições de normalidade foram violados pela autocorrelação serial em alguns meses. O método EWMA foi considerado o mais adequado. Gráficos estatísticos de controle de processos podem ser usados para monitorar e comparar a incidência de doenças entre diferentes regiões.

Palavras-chave: Diarreia Infantil, Diarreia e Saneamento Básico, Diarreia Infantil Salmonela, Diarreia Infantil Paratífos, Análise Temporal Diarreia.

Abstract

BACKGROUND: Diarrheal diseases lead to the death of about 20% of children under the age of five, requiring monitoring measures to implement control interventions.

OBJECTIVES: To use Shewhart control charts, cumulative sum (CUMSUM) and weighted moving average exponentially (EWMA) to assess monthly rates of hospitalizations for childhood diarrhea in the macro-regions of Araçatuba, Marília and Presidente Prudente, SP, as June 2009. **METHODS:**

The average rates and their standard deviations for admission of diarrhea in the target population were obtained from DATASUS and standardized for cases x 100,000 inhabitants. Confidence limits were established, occurrences above confidence limits were considered epidemic events. The normality of the data and serial autocorrelation were tested using the Shapiro-Wilk and Durbin-Watson method. **FINDINGS AND MAIN CONCLUSIONS:** All methods detected epidemic occurrences in the three regions. Araçatuba and Marília, the peaks were concentrated in the first half of the decade and Presidente Prudente, close to the middle. The CUMSUM method was more sensitive to detect epidemic periods,

however the normality data and assumptions have been violated by serial autocorrelation in a few months. The EWMA method was considered the most appropriate. Statistical process control charts can be used to monitor and compare disease incidence between different regions.

Keywords: Infantile Diarrhea, Diarrhea and Basic Sanitation, Infantile Diarrhea Salmonella, Infantile Diarrhea Paratiphos, Temporal Analysis Diarrhea.

Introdução

As doenças diarreicas são altamente prevalentes na população humana. Estima-se que causem a morte cerca de 1,4 milhão de pessoas em todo o mundo, das quais 500.000 são crianças menores de cinco anos. ⁽¹⁾ Em crianças, a doença pode desencadear consequências importantes, como baixo desenvolvimento de peso e déficits cognitivos. ⁽²⁾

No Brasil, a diarreia infantil está relacionada a vários vírus infecciosos, com ênfase nos adenovírus Norovirus GII e Rotavírus. Além dos vírus, as síndromes colibacilares são comuns devido à virotipos de *Escherichia coli* enteropatogênicos, verotoxigênicos, enteropatogênicos e enteroagregativos. ⁽³⁾ Apesar da multiplicidade de agentes, essa infecção mostrou uma diminuição significativa na América Latina e no Brasil nas últimas décadas, principalmente devido a campanhas sistemáticas de vacinação contra o rotavírus em crianças menores de 5 anos. ⁽⁴⁾ No entanto, em algumas regiões do Brasil, a incidência ainda é alta em populações vulneráveis. ⁽⁵⁾

A maioria dos casos de diarreia infantil está intimamente associada a condições sanitárias ambientais. No Brasil, a doença apresenta picos na estação chuvosa, quando a umidade e o clima quente favorecem a dispersão de agentes

infecciosos e parasitários.⁽⁶⁾ Em populações vulneráveis, a doença está associada à falta de segurança alimentar, água poluída e falta de higiene.⁽⁷⁾

Entre os agentes bacterianos comumente vistos em crianças, vem aumentando no Brasil o gênero *Salmonella*, especificamente espécies não tifoidais, que podem expressar resistência a múltiplas drogas e a vários antibióticos.⁽⁸⁾ Crianças em situação de vulnerabilidade social são mais propensas à colonização por *Salmonella* sp.⁽⁹⁾ Em algumas regiões do Brasil, *Salmonella* tem sido destacada como causa de diarreia em crianças, com o envolvimento do sorotipo Enteritidis,⁽¹⁰⁾ comumente associado ao consumo de produtos avícolas. Considera-se que patógenos associados a doenças diarreicas na infância podem ocorrer em ciclos sazonais anuais ou bianuais relativamente estáveis.⁽¹¹⁾ No entanto, abordagens apoiadas por modelos temporais para prever surtos de doenças são pouco estudadas. Entre as ferramentas potencialmente empregadas para esse fim, destacam-se os diagramas de controle. Esses diagramas são baseados no controle estatístico de processos industriais, uma metodologia que trabalha com o registro periódico de eventos, estabelecendo limites superiores e inferiores para classificar um evento dentro da faixa normal. Esse processo foi adaptado à epidemiologia, de modo que quando um evento excede o limite superior ou inferior é considerada uma ocorrência fora dos padrões esperados. No caso de eventos epidemiológicos, os limites superiores são reconhecidos como pontos de corte para considerar a existência de uma anomalia, como um surto ou epidemia.⁽¹²⁾ Uma vez estabelecidos os pontos de corte, o diagrama deve ter alta sensibilidade para reduzir a taxa de alarmes falso-positivos. Da mesma forma, deve ser específico o suficiente para não levar a resultados falso-negativos (sem detecção de surtos de doenças).⁽¹³⁾

Os três principais métodos para a elaboração de gráficos de controle são a soma cumulativa tabular (CUMSUM), o método de Shewhart e a média móvel ponderada exponencialmente (EWMA).⁽¹⁴⁾ Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho desses três métodos para detectar surtos hospitalares de diarreia em crianças menores de quatro anos, em três divisões regionais de saúde das regiões noroeste do estado de São Paulo (Araçatuba, Marília e Presidente Prudente).

Materiais e Métodos

O presente estudo teve como foco os municípios pertencentes às mesorregiões de Araçatuba, Marília e Presidente Prudente, no estado de São Paulo. A escolha dessas regiões se deve a semelhança das características físicas, climáticas, econômicas e sociais, a continuidade espacial entre elas e as altas taxas de mortalidade infantil, em comparação com as demais mesorregiões.⁽¹⁵⁾ Os dados sobre internações mensais por diarreia presumivelmente infecciosa e salmonelose em crianças menores de quatro anos de idade, entre junho de 2009 e junho de 2019, foram obtidos no portal DATASUS.⁽¹⁶⁾ Os dados foram padronizados por 100 mil habitantes pelo método direto. A taxa média, a mediana, os valores mínimo e máximo foram estimados para cada mesorregião e os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade. A autocorrelação serial entre os dados foi avaliada pelo teste de Durbin-Watson, individualmente para cada mesorregião. Os gráficos de controle são ferramentas estatísticas usadas para estudar e controlar processos sequenciais. No caso da epidemiologia, esses gráficos são usados para controlar eventos adversos epidêmicos que estão incluídos nos chamados limites de controle. Esses limites definem uma região normal para os eventos (ou sua média) nos quais são considerados sob controle.⁽¹²⁾

O gráfico de controle de Shewhart é o mais simples e mais comum, no entanto, possui baixa sensibilidade para detectar alterações sutis. Neste estudo, este gráfico foi construído usando a série completa de observações para estimar os limites, assumindo uma distribuição normal da variável de interesse.⁽¹⁷⁾ No gráfico de Shewhart, os limites inferiores (LCL), linha central (CL) e limite superior (UCL) são calculados com: $LCL = \bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\overline{MR}}{1.128}$

$$CL = \bar{x}$$

$$UCL = \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\overline{MR}}{1.128}$$

Onde:

\bar{x} = média de eventos

$z_{\alpha/2}$ = valor padronizado da distribuição normal para controlar a taxa de alarmes falsos positivos

$\frac{\overline{MR}}{128}$ = desvio padrão (sd) dos dados calculados usando um método baseado na escala média das faixas móveis. Esse procedimento geralmente é recomendado para dados que podem ter desvios intensos capazes de inflar o desvio padrão da amostra, o que aumentará os limites de controle e possivelmente ocultará desvios individuais dentro dos limites.⁽¹⁸⁾ Adotamos $sd = 3$, na distribuição normal corresponde a uma taxa de falso alarme de 0,27%.

O Gráfico de Controle de Soma Cumulativa (CUMSUM) foi desenvolvido para detectar pequenas alterações na média do processo, sendo mais sensível ao gráfico de Shewhart, pois incorpora todas as informações de uma série histórica de dados. Para traçar esse gráfico, é necessário definir um valor-alvo predeterminado,

geralmente escolhendo-se a média do processo sob controle. A etapa a seguir é obter, para cada observação, o desvio em relação ao valor alvo, ponderando-o para padronizar valores. Para preparar este gráfico, as variáveis foram escaladas pela fórmula Z-score.

O gráfico CUMSUM é sensível a mudanças na média do evento epidemiológico de interesse. Quando a média aumenta, a soma cumulativa de C aumenta e, quando diminui, o montante de C diminui. É preciso assumir duas premissas gerais; a de distribuição normal de dados e de independência de eventos, esta última, raramente observada em eventos epidemiológicos. ⁽¹⁹⁾ Os limites superior (Ci +) e inferior (Ci-) CUMSUM são calculados respectivamente como:

$$C_i + = \max [0, x_i - (\bar{x}_0 + k) + C_{i-1} +]$$

$$C_i - = \max [0, (\bar{x}_0 - k) - x_i + C_{i-1} -]$$

com o valor inicial $C_i + = C_i - = 0$.

Na equação, k é um valor de referência (também chamado de valor de tolerância), sendo aproximadamente metade do valor alvo padronizado, sendo especificado em unidades "sigma". Adotamos $k = 0,5$, o que equivale a detectar um desvio de 1 sigma.

Os limites inferiores e superiores da tabela de controle CUMSUM são determinados usando um parâmetro h, que corresponde ao número de desvios padrão em que Ci + e Ci- podem ser excedidos, para classificar que o processo está fora de controle. Para a análise, foi adotado $h = 5$.

Como CUMSUM, o gráfico EWMA é capaz de detectar pequenas alterações na média do processo. No entanto, é capaz de modelar dados autocorrelacionados e

não há necessidade de assumir independência entre as observações da amostra. O método EWMA é mais robusto à suposição de falta de normalidade do que Shewhart e CUMSUM. ⁽²⁰⁾ O gráfico é controlado por dois parâmetros: um valor arbitrário λ , que fornece o peso dado à média mais recente e que deve satisfazer $0 < \lambda \leq 1$ e, L , um múltiplo do desvio padrão que estabelece os limites de controle. Adotamos $\lambda = 0,3$ e $L = 3$ para permitir comparações com o gráfico de Shewhart. O limite inferior de controle (LCL) e o superior (UCL) foram calculados como:

$$LCL = \mu_0 - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{\lambda}{2 - \lambda} [1 - (1 - \lambda)^{2t}]}$$

$$UCL = \mu_0 + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{\lambda}{2 - \lambda} [1 - (1 - \lambda)^{2t}]}$$

Os gráficos foram comparados quanto à ocorrência de eventos anormais pelas regras de sensibilização: ⁽²⁰⁾

- a.) um ou mais pontos fora do limite de controle;
- b.) dois ou três pontos consecutivos fora dos dois limites de alerta σ ;
- c.) quatro ou cinco pontos consecutivos além dos limites de $a \sigma$;
- d.) uma sequência de oito pontos consecutivos no mesmo lado da linha central;
- e.) seis pontos em uma sequência sempre crescente ou decrescente;
- f.) quinze pontos seguidos na zona C (um σ), acima e abaixo da linha central;
- g.) catorze pontos em uma sequência alternando para cima e para baixo;

h.) oito pontos em uma sequência em ambos os lados da linha central e nenhum na zona C (um σ);

i.) padrão incomum ou não aleatório de dados.

Resultados

Foram avaliados 120 registros mensais de diarreia em crianças menores de quatro anos entre 2009 e 2019. A taxa média mensal de casos por 100.000 crianças foi semelhante à média nas três regiões, indicando que a distribuição variável é relativamente simétrica, no entanto, apenas as taxas registradas na mesorregião de Presidente Prudente apresentaram distribuição paramétrica (Tabela I).

O teste de Durbin-Watson indicou autocorrelação serial significativa nas taxas mensais para Marília e Presidente Prudente. Desta forma, as taxas de incidência nessas regiões violam as premissas dos gráficos de Shewhart e CUMSUM.

A Fig. 1 mostra o gráfico de Shewhart para as três mesorregiões. Foram detectados nove, seis e doze eventos que excederam os limites de controle respectivamente para as mesorregiões Araçatuba, Marília e Presidente Prudente. Na região de Araçatuba, os eventos adversos foram concentrados no início do período do estudo. Isso também foi observado na região de Marília, porém com número de eventos menor do que o número de eventos observados em Araçatuba. Em Presidente Prudente, eventos adversos foram observados principalmente na segunda metade da década avaliada.

Os gráficos de controle da soma cumulativa para as três mesorregiões são mostrados na Fig. 2. Os gráficos sugerem que a taxa de incidência permaneceu sob controle nas três mesorregiões até o 8º, 7º e 55º meses, respectivamente para as

mesorregiões de Araçatuba e Marília e Presidente Prudente. A partir desses períodos, a incidência excede os limites para períodos persistentes superiores há 20 meses. Na mesorregião de Marília, houve uma queda significativa nos últimos quatro meses.

Na Fig. 3, pode ser visto o gráfico EWMA para as três mesorregiões. Com os parâmetros especificados, foram detectados eventos que excederam os limites de controle no início da década, nas mesorregiões de Araçatuba e Marília. Em Presidente Prudente, o gráfico mostrou sensibilidade suficiente para detectar quatro eventos epidêmicos na metade da década.

Tabela I: Parâmetros estatísticos das mesorregiões incluídas no estudo.

Mesorregião	N	Média	Mediana	Sd	Min.	Max.	KS teste	DW
Araçatuba	120	22.2	15.9	15.8	0.09	131.7	0.001	0.058
Marília	120	17.7	15.2	11.2	0	121.8	0.004	<0.001
Presidente Prudente	120	21.2	18.5	12.1	0.02	71.0	0.395	0.004

Sd = desvio padrão; Min = valor mínimo; Max = valor máximo; KS teste = teste de Kolmogorov-Smirnov; DW = teste de Durbin-Watson.

Fonte: O autor.

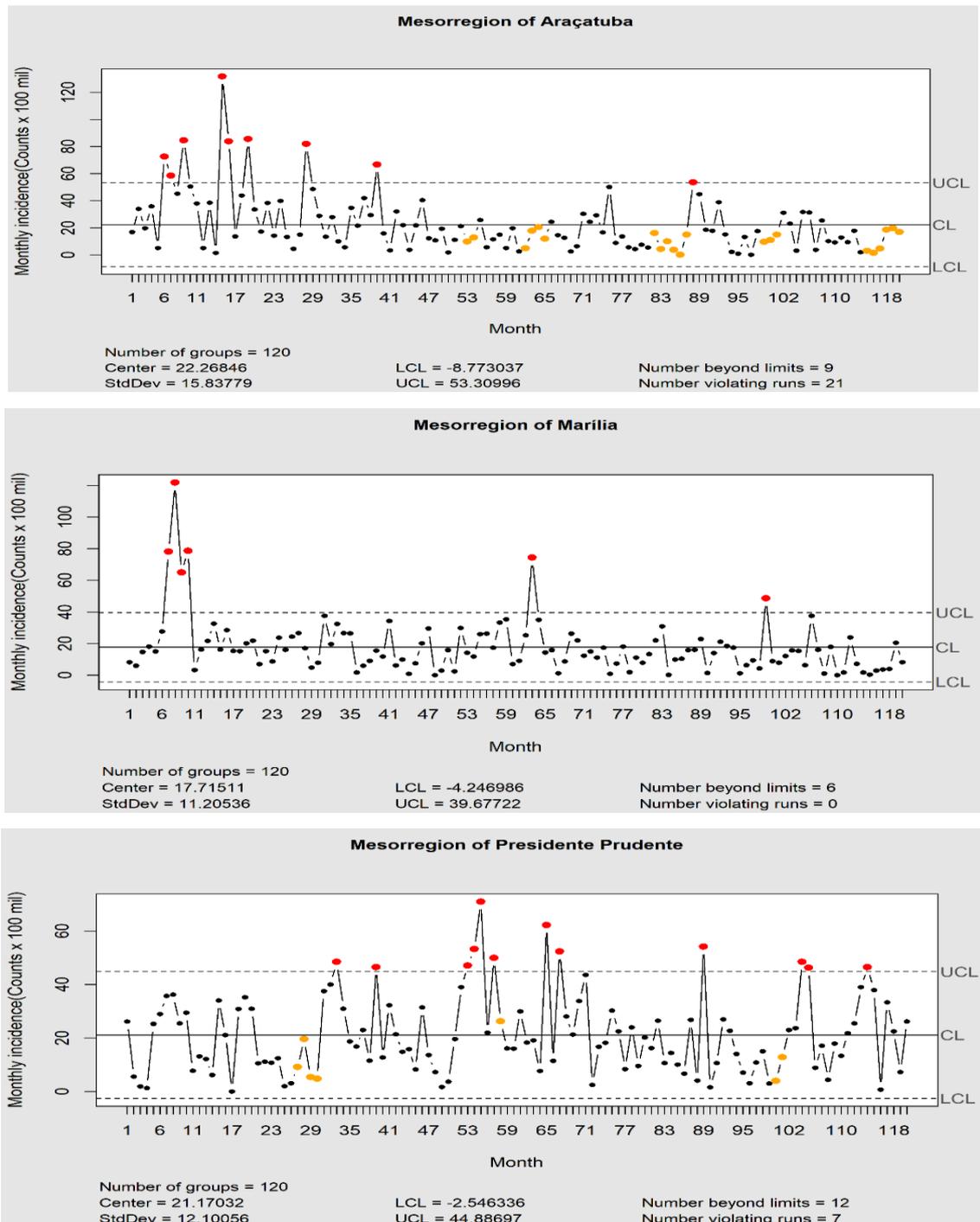


Fig. 1: Gráfico de controle de incidência por 100.000 casos/mês em 2009-2019 (gráfico de Shewhart) para as regiões de Araçatuba, Marília e Presidente Prudente.

UCL = limite superior de controle; CL = limite controle; LCL = limite inferior de controle

Fonte: O autor.

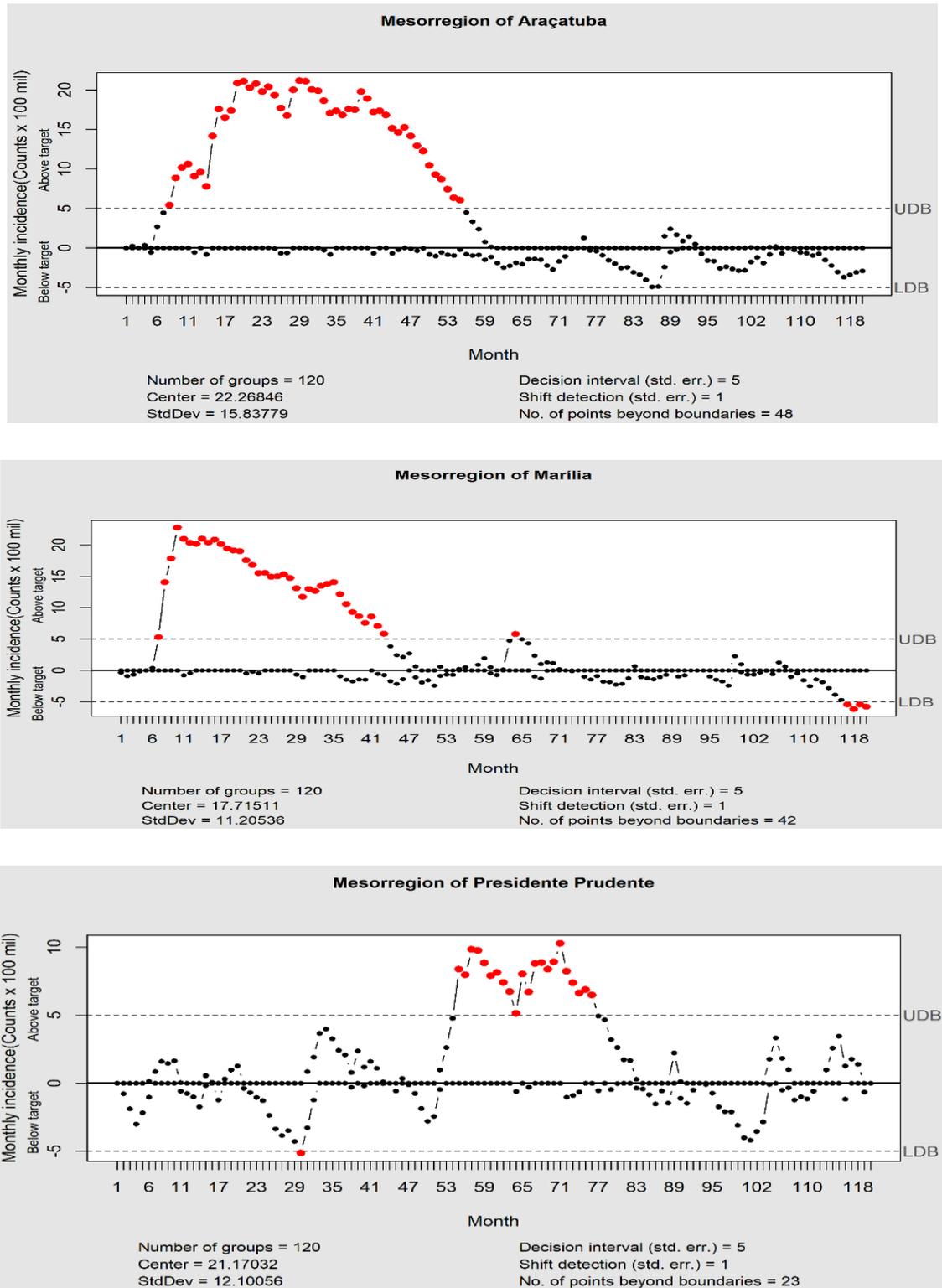


Fig. 2: Gráfico de controle de incidência por 100.000 casos/mês em 2009-2019 (gráfico CUMSUM) das mesorregiões de Araçatuba, Marília e Presidente Prudente.

Fonte: O autor.

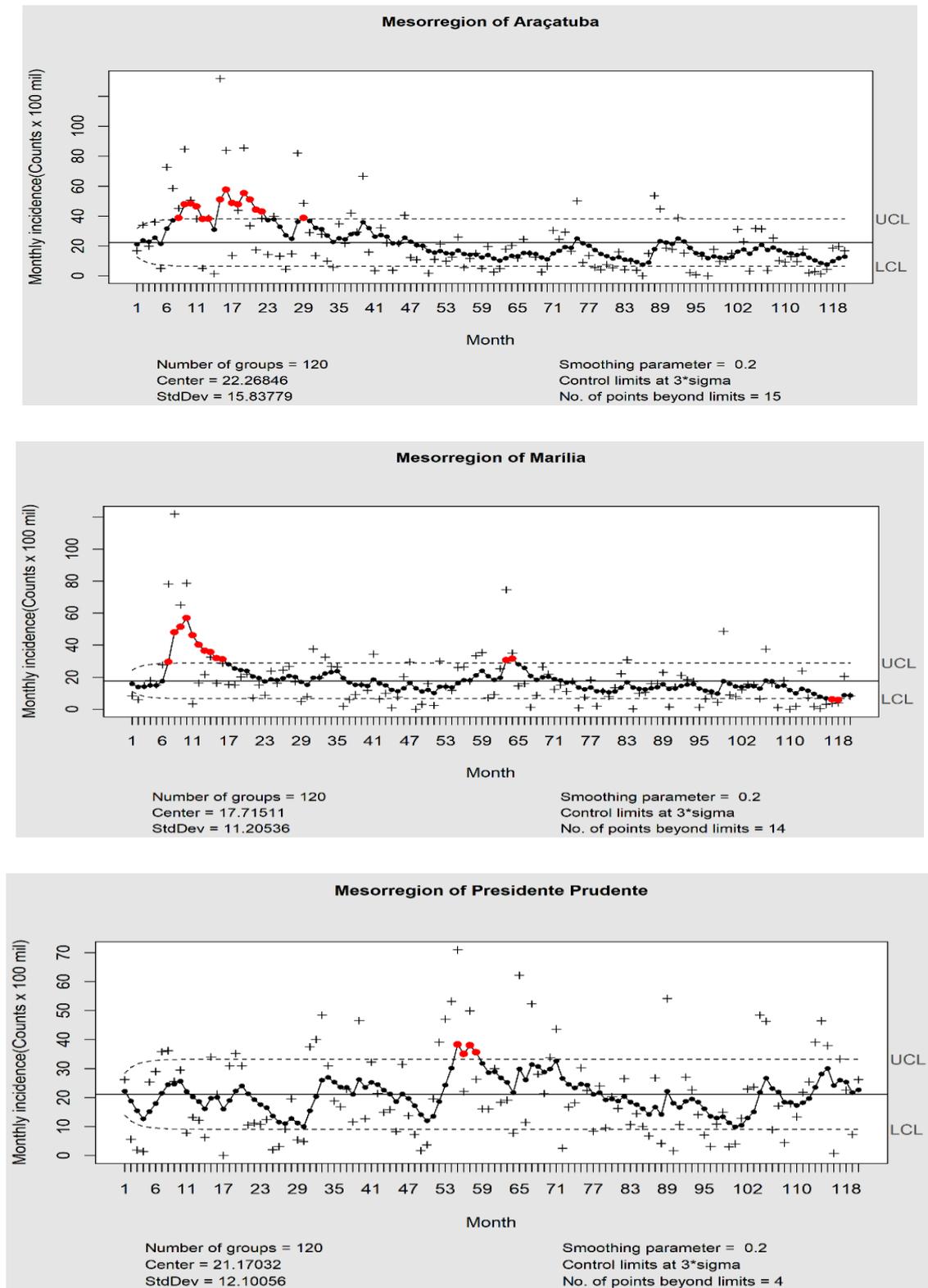


Fig. 3: Gráfico de controle de incidência por 100.000 casos / mês em 2009-2019 (gráfico EWMA) das mesorregiões de Araçatuba, Marília e Presidente Prudente.

Fonte: O autor.

Discussão

Sistemas eficazes de vigilância epidemiológica são cruciais para detecção precoce de surtos de doenças, uma vez que algumas doenças apresentam altas taxas de transmissão como exemplo de rotavirose em crianças e adultos.⁽²¹⁾ No entanto, uma simples análise das taxas de incidência não fornece evidências suficientes para decidir se elas estão ou não dentro da faixa normal esperada. Uma alternativa é o uso de gráficos de controle, capazes de gerar alertas para detectar epidemias, desencadear ações precoces de controle de vírus entéricos de alta transmissibilidade.^(22,23)

Nossos dados demonstraram que os três métodos de detecção de controle de epidemias foram capazes de fornecer pelo menos um alerta de epidemia, indicado por pontos vermelhos (pontos ativos) nos gráficos. A distribuição dos alertas durante o período do estudo variou de acordo com a técnica empregada.

No gráfico de Shewhart, na mesorregião de Araçatuba os eventos epidêmicos concentraram-se no início da primeira metade da década. Esses padrões não indicam necessariamente que ocorreram surtos de diarreia nessas regiões no momento, mas podem refletir a redução da incidência da doença na segunda metade da década, após a implementação de medidas de controle, incluindo a implementação de programas de vacinação contra a doença por rotavírus.⁽²²⁾ Em Presidente Prudente, esse padrão não foi observado. Em vez disso, nessa área ocorreram epidemias cíclicas ao longo de vários anos, possivelmente refletindo ocorrências sazonais de doenças nessa região.

Em contraste, o gráfico CUMSUM apresentou eventos epidêmicos mais duradouros e contínuos nas três mesorregiões. Nesses gráficos, observamos com

mais clareza o aumento do número de casos mensais, a estabilização tendendo a um platô ou pico, e sua diminuição, principalmente nas mesorregiões de Araçatuba e Marília. Em Presidente Prudente, a curva parece se comportar com dois picos evidentes no período epidêmico. Esses resultados reforçam a utilidade dos gráficos CUMSUM, quando o objetivo da assistência médica é monitorar pequenos desvios no controle das internações por diarreia. ⁽¹⁹⁾

Para o gráfico CUMSUM, o processo estabilizou e possivelmente permaneceu sob controle apresentando poucos meses consecutivos com baixas taxas de incidência nas mesorregiões. Esse fenômeno é o resultado de informações acumuladas para detectar precocemente uma alteração na média e retornar ao controle. ⁽¹⁹⁾ Cada mesorregião diferiu em relação ao momento da queda da incidência, sendo precoce para Marília e lenta para Presidente Prudente.

O gráfico CUMSUM possui bom poder explicativo sobre os dados, sendo útil para o controle da diarreia, pois permite a detecção precoce quando o período de desvios do processo inicia. Essa detecção precoce oferece uma oportunidade para impedir a progressão de surtos, pois uma vez iniciado um período de tendência crescente, ações podem ser tomadas para evitar que a curva exceda o limite superior de controle. ⁽¹⁹⁾

Os gráficos de Shewhart são mais comumente usados pelos sistemas de saúde do que o CUMSUM, pois exigem cálculos relativamente simples com estatísticas conhecidas, como média e desvio padrão. Porém, como apenas analisam eventos específicos e isolados, não possuem memória como os gráficos CUMSUM, sendo ineficazes para a detecção de alterações mais moderadas. Uma maneira de minimizar esse problema é o uso de regras sensibilizadoras nos gráficos

de Shewhart, que melhoram a sensibilidade para a detecção de eventos epidêmicos, mas aumentam a complexidade na interpretação dos padrões, podendo gerar alarmes falsos. ⁽²⁴⁾ Esse fenômeno foi observado na mesorregião de Araçatuba (21 eventos anômalos), seguido por Presidente Prudente (sete) e Marília (zero). Esses resultados indicam que a região de Araçatuba apresenta muitos eventos anômalos, exigindo investigação adicional para a causa dessas anomalias.

As mesorregiões Marília e Presidente Prudente apresentaram autocorrelação serial significativa no teste de Durbin-Watson. Assim, para essas duas áreas, o gráfico EWMA seria o mais adequado, ou alternativamente, um gráfico de inclusão de médias móveis de Shewhart. ⁽²⁵⁾ Os gráficos do tipo EWMA ficaram mais evidentes nas regiões de Araçatuba e Marília, houve casos significativos de diarreia entre a primeira e a segunda metade da década.

Os gráficos EWMA mostraram bons resultados em situações em que há pequenas alterações, mas não reagem a grandes alterações tão rapidamente quanto os gráficos Shewhart. No entanto, o gráfico EWMA geralmente é melhor que o CUMSUM para detectar grandes alterações, principalmente se for usado o parâmetro $\lambda > 0,1$. ⁽²⁶⁾ Assim, consideramos um desempenho razoável com $\lambda = 0,3$.

Os limites de controle pelo método CUMSUM e EWMA foram calculados considerando todas as observações disponíveis, incluindo observações cujos valores estavam fora da região de controle, delimitados nos gráficos de Shewhart. Desta forma, estes gráficos podem sofrer influência de anos atípicos e uma das opções para minimizar este problema é refazer os gráficos excluindo estes limites, que podem ser mais razoáveis para monitorar as taxas de incidência de diarreia em crianças menores de 4 anos.

Alguns patógenos são sazonais, atingindo o pico em diferentes épocas do ano. A sazonalidade da doença diarreica está condicionada à estação chuvosa, que promove a sobrevivência e multiplicação de patógenos, transmissão entre hospedeiros humanos pela água acumulada em inundações, contaminação da água potável e multiplicação de vetores transmissores que utilizam a água como nicho trófico. O clima está estatisticamente correlacionado com a incidência de diarreia infecciosa, como o rotavírus. ⁽¹¹⁾

Os gráficos elaborados para diferentes mesorregiões sugerem que as internações por diarreia em crianças apresentaram padrões semelhantes em Araçatuba e Marília. Na mesorregião de Presidente Prudente, surgiram anomalias em um período mais tardio na linha do tempo, o que sugere que nessa área a ocorrência de diarreia apresenta padrão diferenciado das demais ou é consequência da disseminação de um surto nas duas regiões mencionadas. Essa hipótese é corroborada por estudos que detectou correlação espacial significativa em casos de hospitalizações por diarreia em crianças no estado de São Paulo, onde foi observado um aglomerado extenso de casos na região noroeste do estado. ⁽²⁷⁾ Dessa forma, esses gráficos não apenas podem ser úteis para monitoramento de epidemias, como também podem ser usados para comparar padrões epidêmicos em diferentes localidades.

Nos gráficos de CUMSUM existem flutuações visíveis nos períodos sequenciais de epidemia. Estas flutuações também são observadas fora dos períodos de anomalia e são menos evidentes nos gráficos de Shewhart e EWMA. Provavelmente, isso se deve a sazonalidade dos agentes associados à diarreia em crianças, como é o caso do rotavírus. Nos meses de temperaturas mais baixas ou período de seca, a incidência desses vírus aumenta entre maio e setembro, nos

estados do Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Nas regiões Norte e Nordeste, sua ocorrência distribui-se praticamente durante todo o ano. ⁽²⁸⁾

Outra possibilidade é que as flutuações sejam devidas ao norovírus, que tem sido identificado como o agente etiológico da gastroenterite em crianças, embora a faixa etária dos pacientes hospitalizados difira entre os estudos, variando entre menos de um ano a menos de três anos. Estes vírus, no entanto, apresentam picos de ocorrência nos meses mais quentes, padrão de sazonalidade concordante com estudos realizados no Hemisfério Sul, em regiões caracterizadas por clima subtropical úmido com inverno seco e verão chuvoso o suficiente. ⁽²⁹⁾

As técnicas estudadas detectaram diferentes padrões de flutuação em cada mesorregião. Na técnica CUMSUM, os casos parecem ter se concentrado entre os anos de 2012 e 2014 posteriormente apresentando queda significativa. Uma possível explicação para essa queda são as estratégias vacinais contra o rotavírus, considerado o principal agente infeccioso prevalente na infância. Segundo dados oficiais do Brasil, em 2012 a regional Marília apresentou cobertura vacinal de 91%, Araçatuba 100% e Presidente Prudente 94%. Em 2013, esse parâmetro mudou para 95%, 100% e 98%, respectivamente para as mesmas áreas ⁽¹⁶⁾. A vacina foi introduzida no calendário de imunização infantil em 2006 e expandida para outras faixas etárias em 2013, com redução significativa de casos nos períodos da infância, gestação, adolescência, idade adulta e idosos com 60 anos ou mais. ⁽³⁰⁾

Embora o rotavírus seja comum, nos últimos anos, o noravírus tem aumentado em prevalência, o que modificou o padrão epidemiológico das gastroenterites virais na infância. Os dados acerca deste patógeno não estão disponíveis nos sistemas oficiais de notificação, mas destaca-se que é de suma importância para diferenciação com outros patógenos. ⁽²⁹⁾

O presente estudo tem algumas limitações. Os dados são registrados e disponibilizados publicamente e estão sujeitos a vieses relacionados a subnotificação e dados inconsistentes. Outra limitação é que, embora úteis, os gráficos de controle devem ser interpretados com cuidado, pois alarmes falso-positivos podem gerar mobilização de recursos para investigações inócuas.

Conclusão

Conclui-se que os métodos empregados para monitoramento de internações por epidemias de diarreia em crianças menores de quatro anos de idade podem ser monitorados por gráficos de controle com diferentes resultados para cada metodologia. Estes gráficos permitem comparar padrões epidemiológicos entre diferentes regiões geográficas.

Fontes De Financiamento

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

Referências

1. Troeger C, Forouzanfar M, Rao PC, Khalil I, Brown A, Reiner RC, et al. Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Infect Dis.* 2017 Sep; 17(9): 909–48.
2. Troeger C, Colombara D V, Rao PC, Khalil IA, Brown A, Brewer TG, et al. Global disability-adjusted life-year estimates of long-term health burden and undernutrition attributable to diarrhoeal diseases in children younger than 5

- years. *Lancet Glob Heal*. 2018 Mar; 6(3): e255–69.
3. Lima AAM, Oliveira DB, Quetz JS, Havt A, Prata MMG, Lima IFN, et al. Etiology and severity of diarrheal diseases in infants at the semiarid region of Brazil: A case-control study. Gurley E, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 Feb; 13(2): e0007154.
 4. Baker JM, Alonso WJ. Rotavirus vaccination takes seasonal signature of childhood diarrhea back to pre-sanitation era in Brazil. *J Infect*. 2018 Jan; 76(1): 68–77.
 5. Fontoura VM, Graepp-Fontoura I, Santos FS, Santos Neto M, Tavares HS de A, Bezerra MOL, et al. Socio-environmental factors and diarrheal diseases in under five-year old children in the state of Tocantins, Brazil. Riddle MS, editor. *PLoS One* 2018 May; 13(5): e0196702.
 6. Fonseca PAM, Hacon S de S, Reis VL, Costa D, Brown IF. Using satellite data to study the relationship between rainfall and diarrheal diseases in a Southwestern Amazon basin. *Cien Saude Colet*. 2016 Mar; 21(3): 731–42.
 7. Mbuya MNN, Humphrey JH. Preventing environmental enteric dysfunction through improved water, sanitation and hygiene: an opportunity for stunting reduction in developing countries. *Matern Child Nutr* 2016 May; 12 (Suppl 1): 106–20.
 8. Reis RO dos, Souza MN, Cecconi MCP, Timm L, Ikuta N, Simon D, et al. Increasing prevalence and dissemination of invasive nontyphoidal *Salmonella* serotype Typhimurium with multidrug resistance in hospitalized patients from southern Brazil. *Brazilian J Infect Dis*. 2018 Sep; 22(5): 424–32.

9. Mello CS, Rodrigues MS do C, Araújo Filho HB, Melli LCFL, Tahan S, Pignatari ACC, et al. Fecal microbiota analysis of children with small intestinal bacterial overgrowth among residents of an urban slum in Brazil. *J Pediatr (Rio J)*. 2018 Sep; 94(5): 483–90.10. Assis FEA, Wolf S, Surek M, De Toni F, Souza EM, Pedrosa FO, et al. Impact of *Aeromonas* and diarrheagenic *Escherichia coli* screening in patients with diarrhea in Paraná, southern Brazil. *J Infect Dev Ctries*. 2014 Dec; 8(12): 1609–14.
10. Assis FEA, Wolf S, Surek M, De Toni F, Souza EM, Pedrosa FO, et al. Impact of *Aeromonas* and diarrheagenic *Escherichia coli* screening in patients with diarrhea in Paraná, southern Brazil. *J Infect Dev Ctries*. 2014 Dec;8(12):1609–14.
11. Chao DL, Roose A, Roh M, Kotloff KL, Proctor JL. The seasonality of diarrheal pathogens: A retrospective study of seven sites over three years. Kang G, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 Aug; 13(8): e0007211.
12. Woodall WH. The use of control charts in health-care and public-health surveillance. *J Qual Technol*. 2006 Apr; 38(2): 89–104.
13. Gandy A, Lau FD-H. Non-restarting cumulative sum charts and control of the false discovery rate. *Biometrika*. 2013 Mar; 100(1): 261–8.
14. Gomes IC, Mingoti SA, Oliveira CDL. A novel experience in the use of control charts for the detection of nosocomial infection outbreaks. *Clinics*. 2011; 66(10): 1681–9.
15. Mendes JDV. A redução da mortalidade infantil no Estado de São Paulo. *Bol Epidemiol Paul*. 2009; 6(69): 1–11.

16. Ministério da Saúde (Brasil). DATASUS: informações de Saúde epidemiológicas de morbidade. Brasília: MS; 2019. [cited 2019 Apr 29]. Available from: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>
17. Abujiya MR, Riaz M, Lee MH. Enhancing the performance of combined Shewhart-EWMA Charts. *Qual Reliab Eng Int*. 2013 Dec; 29(8): 1093–106.
18. Benneyan JC. Statistical process control as a tool for research and healthcare improvement. *Qual Saf Heal Care*. 2003 Dec; 12(6): 458–64.
19. O'Brien S. Do CuSums have a role in routine communicable disease surveillance? *Public Health [Internet]*. 1997 Jul [cited 2019 Dec 11]; 111(4): 255–8. Available from: <http://ajph.aphapublications.org/doi/10.2105/AJPH.89.11.1667>
20. Montgomery D. Introdução ao controle estatístico de qualidade. Rio de Janeiro: LTC; 2018.
21. Kotloff KL. The Burden and Etiology of Diarrheal Illness in Developing Countries. *Pediatr Clin North Am*. 2017 Aug; 64(4): 799–814.
22. Ilmi NB, Darti I, Suryanto A. Dynamical Analysis of a Rotavirus Infection Model with Vaccination and Saturation Incidence Rate. *J Phys Conf Ser*. 2020 Jun; 1562: 012018.
22. Mohammed MA. Using statistical process control to improve the quality of health care. *Qual Saf Heal Care*. 2004 Aug; 13(4): 243–5.
23. Woodall WH, Faltin FW. Rethinking control chart design and evaluation. *Qual Eng*. 2019 Oct; 31(4): 596–605.

24. Senouci K, Bendaoud A, Medles K, Tilmatine A, Dascalescu L. Comparative Study between the Shewhart and CUSUM Charts for the Statistic Control of Electrostatic Separation Processes. In: 2008 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting. IEEE; 2008. p. 1–5.
26. Saleh NA, Mahmoud MA, Jones-Farmer LA, Zwetsloot I, Woodall WH. Another Look at the EWMA Control Chart with Estimated Parameters. *J Qual Technol.* 2015 Oct; 47(4): 363–82.
27. Vaz FPC, Nascimento LFC. Spatial distribution for diarrhea hospitalization in São Paulo State. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2017 Jul; 17(3): 475–82.
28. Meneguessi GM, Mossri RM, Segatto TCV, Reis PO. Morbimortalidade por doenças diarreicas agudas em crianças menores de 10 anos no Distrito Federal, Brasil, 2003 a 2012. *Epidemiol e Serviços Saúde* [Internet]. 2015 Oct [cited 2019 Dec 11]; 24(4) :721–30. Available from:
http://www.iec.pa.gov.br/template_doi_ess.php?doi=10.5123/S1679-49742015000400014&scielo=S2237-96222015000400721
29. Kamioka GA, Madalosso G, Pavanello EI, Sousa SCZ, Bassit NP, Sato APS. Norovírus no município de São Paulo, 2010-2016: estudo transversal sobre a principal causa de gastroenterite infantil*. *Epidemiol e Serviços Saúde* [Internet]. 2019 Aug 29 [cited 2020 Feb 23] ;28(2): e2018290. Available from:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222019000200317&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
30. Oliveira AF, Leite IC, Valente JG. Global burden of diarrheal disease attributable to the water supply and sanitation system in the State of Minas Gerais, Brazil: 2005. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2015 Apr [cited 2019 Dec

11]; 20(4): 1027–36. Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000401027&lng=en&tlng=en.

ARTIGO 2

SÉRIE TEMPORAL: CASOS DE DIARREIA EM IDOSOS.

SÉRIE TEMPORAL DE INTERNAÇÕES POR DIARREIA EM IDOSOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: 2009 A 2019.

Suelen Navas Úbida^a, Rogério Giuffrida^b

a: Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Rodovia Raposo Tavares, km 572, Limoeiro, Presidente Prudente, BRA. Contato: suellen_ubida@hotmail.com, +55 18996644848.

b: Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Unoeste, Rodovia Raposo Tavares, km 572, Limoeiro, Presidente Prudente, BRA.

*Autor correspondente: rgiuffrida@unoeste.br, +55 18 32293264.

RESUMO

SÉRIE TEMPORAL DE INTERNAÇÕES POR DIARREIA EM IDOSOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: 2009 A 2019.

O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espaço temporal das internações mensais por diarreias presumidamente infecciosas em indivíduos com 60 anos ou mais, entre junho de 2009 a julho de 2019. Séries temporais foram conduzidas utilizando método de regressão de Prais-Winsten. Taxas de crescimento e decrescimento foram submetidas à análise de correlação de Pearson, acerca das condições de saneamento de cada município. Verificou-se que existem mais município apresentando crescimento de internações do que reduções. Não houve associação de saneamento básico com as internações. Nos últimos 10 anos o número de casos de internações aumentaram mais do que decresceram.

Palavras-Chave: Diarreia em Idosos, Diarreia e Saneamento Básico, Diarreia e Salmonela, Diarreia Paratífos, Análise Temporal Diarreia.

ABSTRACT

TEMPORAL SERIES OF HOSPITALIZATIONS FOR DIARRHEA IN ELDERLY PEOPLE IN THE STATE OF SÃO PAULO: 2009 TO 2019.

The aim of this study was to analyze the temporal space distribution of monthly hospitalizations for presumably infectious diarrhea in individuals aged 60 years or older, between June 2009 and July 2019. Time series were conducted using the Prais-Winsten regression method. Growth and decrease rates were submitted to Pearson's correlation analysis, regarding the sanitation conditions of each municipality. It was found that there are more cities showing growth in hospitalizations than decreases. There was no association between basic sanitation and hospitalizations. In the last 10 years, the number of hospitalizations has increased more than decreased.

Key words: Diarrhea in the Elderly, Diarrhea and Basic Sanitation, Diarrhea and Salmonella, Diarrhea Paratiphos, Temporal Analysis Diarrhea.

Introdução

O aumento da expectativa de vida da população é considerado um indicador de desenvolvimento econômico e social, porém, impacta fortemente os sistemas públicos de saúde, devido ao aumento da incidência de doenças típicas do envelhecimento¹. Contudo, a população geriátrica é suscetível a vários agentes infecciosos associados a doenças diarreicas, incluindo calicivírus (Norwalk, norovírus, vírus Sapporo), rotavírus, adenovírus, astrovírus *Salmonella* sp, *Escherichia coli* enterohemorrágica, *Campylobacter* spp e *Listeria monocytogenes*, e *Clostridium difficile*, que podem causar doenças graves, especialmente em pacientes com comorbidade². Apesar do significativo impacto que os episódios de diarreia em idosos geram nos sistemas públicos de saúde, poucos estudos epidemiológicos têm sido realizados com o objetivo de promover políticas públicas saudáveis para idosos. O objetivo deste estudo foi avaliar a distribuição espacial e temporal das internações por diarreia em pessoas com mais de 60 anos no estado de São Paulo entre 2009 e 2019.

Metodologia

Dados oficiais relativos ao total de internamentos mensais por diarreias presumidamente infecciosas, em indivíduos com 60 anos ou mais, entre o período de junho de 2009 a julho de 2019 dos municípios paulistas foram padronizados em “casos de diarreia para cada 100 mil habitantes”, pelo método direto, segundo população da faixa etária correspondente para a construção de séries temporais pelo método de regressão de Prais-Winsten, que considera a existência de autocorrelação espacial entre dados seriados. A partir dos coeficientes de regressão estimados, foram calculadas as taxas de crescimento mensal de internações por diarreia, para cada município³. A partir das taxas calculadas, os municípios foram classificados em quatro categorias: Taxas mensais crescentes, Taxas mensais decrescentes, Taxas estacionárias e Municípios sem registros. Os resultados foram utilizados para construção de um mapa temático, para faixa etária de 60 anos ou mais, identificando as mesorregiões do Estado de São Paulo.

As taxas de crescimento e decrescimento foram submetidas a análise de correlação de Pearson com parâmetros do SIDRA (Sistema de Recuperação automática do IBGE) acerca das condições de saneamento de cada município, Foram incluídos os percentuais da população atendida pelo sistema público de abastecimento de água e esgoto e número de ligações de água/habitante e esgoto/habitante.

Resultados

Na tabela 1 estão sumarizados os resultados relativos as diferentes taxas de crescimento nos 645 municípios do estado de São Paulo. Nos municípios com tendência decrescente de casos, houve redução média da taxa anual de -1,24% e nos municípios com tendência crescente de 1,48%. Não foram observadas correlações significativas entre as taxas de crescimento/decrescimento e condições de saneamento dos municípios. Na Figura 1 pode ser observada as distribuições espaciais relativas aos municípios que apresentam aumento, redução ou mantiveram estáveis os casos de internações por diarréia presumivelmente infecciosas no Estado de São Paulo.

Discussão

A Tabela 1 sumariza os padrões de evolução das internações por diarreia em indivíduos com 60 anos ou mais, no estado de São Paulo. No âmbito geral, verificou-se que existem mais municípios apresentando crescimento de casos de internações causadas por diarreia (10,08%), do que reduções (8,22%). Estes resultados sugerem que nos últimos 10 anos, há uma tendência dos municípios paulistas registrarem mais casos de diarreia. Em 28 Municípios não registraram ocorrências diarreicas no estado, sugerindo subnotificação. Contudo, a maioria (77,36%) dos municípios mantiveram um padrão epidemiológico temporal relativamente estável.

Considerando-se que não foi observada, correlação entre as taxas de crescimento mensal de casos de diarreia em indivíduos com 60 anos ou mais e condições de saneamento básico informado oficialmente. Estes dados sugerem que, as internações por diarreia não estão associadas a estes fatores. Estes resultados são inconsistentes com o que se esperava, visto que o saneamento básico é um fator que impacta fortemente a saúde da população, especialmente em zonas com baixo desenvolvimento socioeconômico⁴.

Conforme observou-se no mapa, na região de Presidente Prudente e Itapetininga relata um número expressivo de municípios com aumento do número de casos de internações por diarreia em idosos. Em contrapartida, na região de Araraquara observaram-se municípios com queda significativa do número de casos. Estes resultados expressam, possivelmente, as diferentes condições de saneamento e desenvolvimento de cada mesorregião. Apesar de não terem sido realizados estudos voltados para associação entre casos de diarreia e renda familiar são ao menos razoável supor, que municípios com populações de baixa renda, tenham predominância de casos de diarreia. Esta hipótese é corroborada por estudo que detectou que a diarreia esta fortemente ligada a condições de pobreza e renda familiar. Outros autores ainda relatam que países com menores percentuais de renda apresentaram maiores taxas de mortalidade infantil por diarreia⁵.

Quase todas as mesorregiões apresentaram municípios sem registros de casos. Não existem informações sobre o motivo da ausência de dados nos sistemas oficiais. Profissionais de saúde desconhecem a importância do uso da notificação,

provavelmente médicos e profissões da área de saúde não comunicaram a ocorrência de casos suspeitos da doença.

A distribuição dos dados no mapa sugere ausência de padrão de agregação ou dispersão de casos de internação por diarreia em idosos, visto que poucos municípios contíguos apresentaram-se com padrões similares no que tange aumento ou redução anual dos casos.

O banco de dados do DATASUS não disponibiliza informações sobre o agente infeccioso envolvido, com exceção dos quadros de febre tifoide e paratífos. Desta forma, na presente pesquisa não é possível atribuir os quadros de internação por diarreia em idosos, a um agente infeccioso específico. Contudo, tem ganhado destaque a espécie *C. difficile*. As taxas de infecção por este agente aumentaram na maioria dos países, podendo ser uma infecção hospitalar fatal entre a população geriátrica, apresentando risco considerável à saúde pública devido ao aumento da taxa de mortalidade. Instalações geriátricas parecem ser altamente colonizadas por *C. difficile*.

Conclui-se que nos últimos 10 anos o número de casos de internações por diarreia aumentou mais do que decresceu no estado de São Paulo. Os padrões de agregação espacial não sugerem a existência de agrupamentos, contudo mais estudos devem ser conduzidos, para esclarecer o aumento do número de casos de diarreia nesta faixa etária.

Fontes De Financiamento

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

Referências

1. Beard JR, Bloom DE. Towards a comprehensive public health response to population ageing. Lancet [Internet]. 2015 Feb; 385 (9968): 658–61.
Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673614614616>

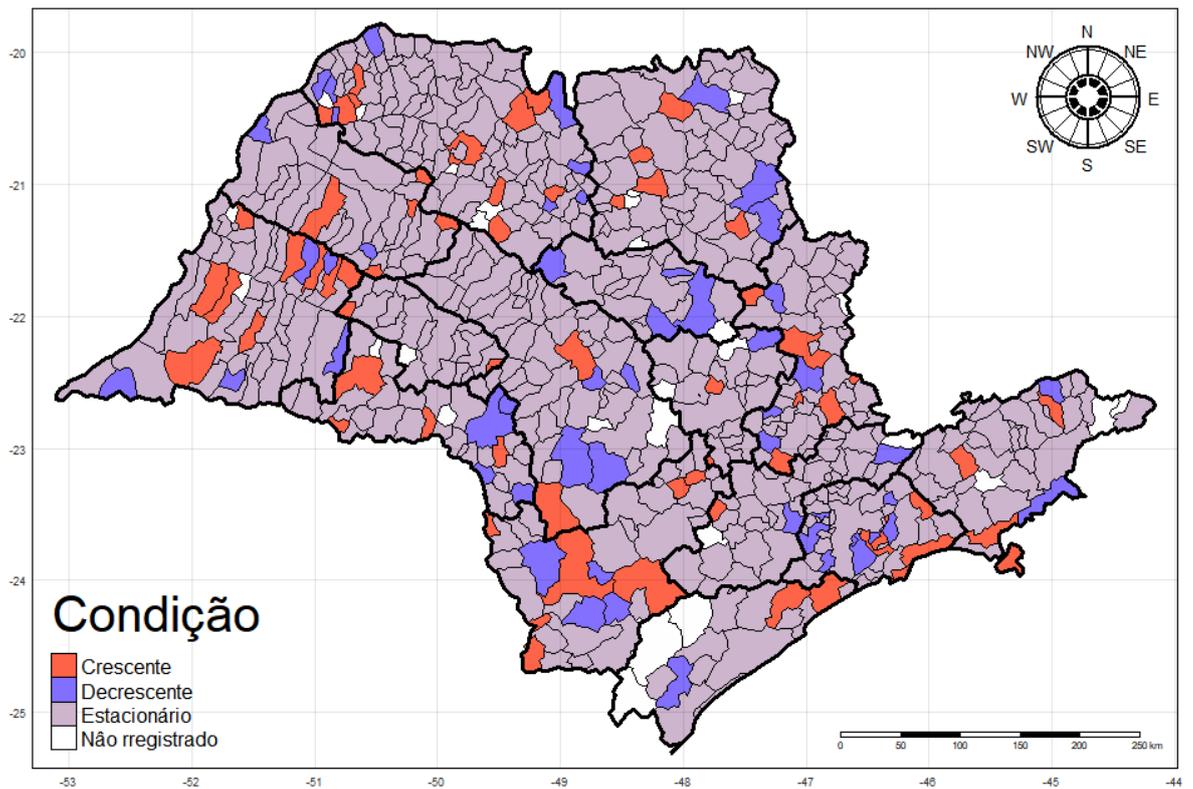
2. Scallan E, Crim SM, Runkle A, Henao OL, Mahon BE, Hoekstra RM, et al. Bacterial Enteric Infections Among Older Adults in the United States: Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 1996–2012. *Foodborne Pathog Dis* [Internet]. 2015 Jun;12(6):492–9. Available from: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/fpd.2014.1915>
3. Latorre M do RD de O, Cardoso MRA. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2001 Nov [cited 2019 Feb 18];4(3):145–52. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2001000300002&lng=pt&tlng=pt
4. Raupp L, Cunha GM, Fávaro TR, Santos RV. Saneamento básico e desigualdades de cor/raça em domicílios urbanos com a presença de crianças menores de 5 anos, com foco na população indígena. *Cad Saude Publica*. 2019 Aug;35(suppl 3):e00058518.
5. Aguiar KCG de, Cohen SC, Maciel EMG de S, Kligerman DC. Fatores de risco para ocorrência de diarreia em crianças residentes na Ilha de Guaratiba (RJ). *Saúde em Debate*. 2020 Mar;44(124):205–20.

Tabela I: Número de municípios paulistas segundo taxa de crescimento de mensal de casos de internamento por diarreia (casos x 100 mil habitantes), Presidente Prudente, 2019.

Faixa etária	Crescente	Decrescente	Estacionário	Sem registro	Total
≥ 60 anos	65 (10,08%)	53 (8,22%)	499 (77,36%)	28 (4,34%)	645 (100%)

Fonte: O autor.

Figura I



Tendência da taxa mensal de registros de casos de internamento por diarreia em municípios paulistas, entre junho de 2009 e julho de 2019, segundo a regressão de Prais-Winsten em adultos com 60 anos ou mais.

Fonte: O autor.

ANEXOS

ANEXO A– NORMAS DE SUBMISSÃO MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

- Scope and policy
- References
- Figures and tables
- Article format

Scope and policy

References

Must be accurate. Only citations that appear in the text should be referenced. Unpublished papers, unless accepted for publication, should not be cited. Work accepted for publication should be referred to as "in press" and a letter of acceptance of the journal must be provided. Unpublished data should only be cited in the text as "unpublished observations", and a letter of permission from the author must be provided. The references at the end of the paper should be listed in numerical order, and in the same order in which they are cited in text.

NUMBER OF REFERENCES MUST NOT EXCEED 30 CREATED IN WORD PROCESS

To assure your references is published as requested, please keep your list format up to 30 references and send archives without Mendeley Hyperlink or similar. References created with edition marks will cause improper corrections during editing process, causing delays.

1 - THE TITLE OF JOURNALS

Should be abbreviated according to the style used in the Index Medicus. Consult: <http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>

2 - IN-TEXT CITATIONS

A number is allocated to a source in the order in which it is cited in the text. If the source is referred to again, the same number is used.

Use superscript Arabic numerals (1,2,3,4,5,6,7,8,9) inside of curved brackets.

List each reference number separated by comma, or by dash for a

sequence of consecutive numbers. There should be no spaces between commas or dashes. Ex.: (1,3,6-8).

The in-text citation is placed immediately after the text, which refers to the source being cited.

Ex.: These observations were consistent with those made in Venezuela, Brazil, and British Guyana.(1-4)

The author's name can also be included in the text.

Ex.: The method for quantifying egg viability was adapted from Farnesi et al.(1)

3 - AT THE END OF THE PAPER USE THE FOLLOWING STYLES

Journal article

Chagas C, Villela E. Forma cardíaca da tripanosomiase americana. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1922; 14(1): 05-61.

Book and Thesis

Forattini OP. Entomologia médica. Psychodidae, Phlebotominae, Leishmaniose, Bartonelose. Vol. IV. São Paulo: Edgard Blucher; 1973. 658 pp.

Morel CM. Genes and antigens of parasites. A laboratory manual. 2nd ed. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1983. xxii + 580 pp.

Mello-Silva CC. Controle alternativo e alterações fisiológicas em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário de *Schistosoma mansoni* Sambom, 1907 pela ação do látex de *Euphorbia splendens* var. *hislopii* N.E.B (Euphorbiaceae) [PhD Thesis]. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2005. 85 pp.

Chapter in book

Cruz OG. The prophylaxis of malaria in central and southern Brasil. *In*: Ross R, The prevention of malaria. London: John Murray; 1911. 390-8.

Journal article on the Internet

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12]; 102(6). Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>.

Monograph on the Internet

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [monograph] [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.

Homepage/Web site

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited

2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Part of a homepage/Web site

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>.

4 - DATABASE ON THE INTERNET

Open database

Who's Certified [database on the Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000 - [cited 2001 Mar 8]. Available from: <http://www.abms.org/newsearch.asp>

Closed database

Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html.

Part of a database on the Internet

MeSH Browser [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002. Meta-analysis; 2003 [cited 2003 Jun 10]; [about 3 p.]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>

Figures and tables

FIGURES AND TABLES MUST BE UNDERSTANDABLE WITHOUT REFERENCE TO THE TEXT

Figures: presented in tiff format with a minimum of 300 dpi and photographs must be sharply focused, well contrasted, and if mounted onto a plate, the figures should be numbered consecutively with Arabic numbers.

Magnification must be indicated by a line or bar in the figure, and referenced, if necessary in the caption (e.g., bar = 1 mm). Plates and line figures should either fit one column (8 cm) or the full width (16.5 cm) of the page and should be shorter than the page length to allow inclusion of the legend. Letters and numbers on figures should be of a legible size upon reduction or printing. A colour photograph illustrates the cover of each issue of the Journal and authors are invited to submit illustrations with legends from

their manuscript for consideration for the cover.

Tables: should supplement, not duplicate, the text and should be numbered with Roman numerals. A short descriptive title should appear above each table, with any explanations or footnotes (identified with a, b, c, etc.) below.

Supplemental material: refers to files related to a specific article, which authors supply for publication alongside their article. They should generally be additional pieces to the article that could not be included in the issue, such as appendices, spreadsheets, tables, figures that is impossible to produce within the article. These files will be sent to reviewers for peer review, along with the article's main files.

We recommend that Supplementary files uploaded into the system be in the following format:

- Excel or any spreadsheet should be uploaded in PDF format or provide link to access files
- Supplementary figures with five or more pieces please provide a PDF file with as many figures as possible.

We recommend providing small size files for quick download purposes

Article format

Review: Papers in "review" format are accepted only by means of invitations made by the editor or associated editors.

Technical Notes: Technical Notes should communicate rapidly single novel techniques or original technical advances. The entire note should occupy no more than three printed pages including figures and/or tables (it means around 10 double-spaced typed Word file maximum). The text must not be not divided into sections. Therefore, the state of art must be very briefly presented; results must be rapidly presented and discussed at a time. Complementary tables and figures may be published as supplementary data. References must be limited to few essential ones and cited at the end of the note, using the same format as in full papers. A brief summary and three key words must be provided.

Short communications: should communicate rapidly single results or techniques. They should occupy no more than three printed pages

including figures and/or tables. They should not contain excessive references. References should be cited at the end of the paper using the same format as in full papers. A brief summary and three key words must be provided.

Alternative format: manuscripts may be submitted following the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" produced by the International Committee of Medical Journal Editors also known as the Vancouver Style. In this case, authors should follow the guidelines in the fifth edition (Annals of Internal Medicine 1997; 126: 36-47, or at the website <http://www.acponline.org/journals/resource/unifreq/htm>) and will be responsible for modifying the manuscript where it differs from the instructions given here, if the manuscript is accepted for publication. Authors should also follow the Uniform Requirements for any guidelines that are omitted in these Instructions.

In case of clinical trials it's mandatory to inform the registration number of the REBEC platform.

A statement that the data/results of the manuscript are not plagiarism and have not been published elsewhere.

ONCE A PAPER IS ACCEPTED FOR PUBLICATION, THE AUTHORS MUST PROVIDE:

Page charges: there will be no page charges.

Proofs: one set of page proofs will be supplied for the author to check for typesetting accuracy, to be returned by the stipulated date. No changes to the original manuscript will be allowed at this stage.

ANEXO B– NORMAS DE SUBMISSÃO REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA

Guide to authors

1. Introduction 2. Article categories 3. Data for Manuscript Identification 4. Conflict of interests 5. Statements and documents 6. Preparation of the manuscript 7. Checklist for submission 8. Editorial process 9. Charge per article published

1. Introduction

Manuscripts in the following languages are accepted: Portuguese, Spanish and English. Articles submitted in Portuguese or Spanish are translated by our journal into English and published in both languages. For articles submitted in English, there is no translation to Portuguese.

The original research manuscript must follow the structure known as IMRD: Introduction, Methods, Results and Discussion (Text Structure). Manuscripts based on qualitative research may have other formats, with Results and Discussion being accepted in the same section, as well as Final Remarks and Conclusions. Other manuscript categories (reviews, commentary, etc.) must follow the text format suited to them.

The studies must be presented so that any interested researcher may reproduce its results. For that, we encourage using the following recommendations, according to the submitted article category:

- CONSORT -checklist and flowchart for controlled and randomized tests;
- STARD – checklist and flowchart for diagnostic accuracy studies;
- MOOSE -checklist and flowchart for meta-analysis and systematic reviews of observational studies;
- PRISMA – checklist and flowchart for systematic reviews and meta-analysis;
- STROBE – checklist for observation studies in epidemiology;
- RATS – checklist for qualitative studies.

Details of the items required for submission of the manuscript are described according to the article category.

As a way of evaluating the occurrence of plagiarism, all received manuscripts are submitted to a program for text similarity detection.

The first author's ORCID, as well as all other co-authors' ones, must be informed when submitting the manuscripts, in the cover letter.

Top

2. Article categories

a) Original Articles

Include observational, experimental or quasi-experimental studies, program evaluation, cost-effectiveness analyses, decision analyses and studies on the evaluation of the performance of diagnose tests for populational triage. Each article must contain clear objectives and hypotheses, used design and methodology, results, discussion and conclusions.

They also include theoretical essays (critique and formulation of significant theoretical knowledge) and articles dedicated to the present and discuss methodological aspects and techniques used in public health research. In this case, the text must be organized into topics to guide the reader in relation to the essential elements of the argument developed.

Measuring tools in population research

Manuscripts that deal with measurement tools may include aspects related to transcultural development, evaluation, and adaptation for usage in populational studies, excluding the ones with clinical application, which do not meet the RSP scope.

For measurement manuscripts, we recommend the presentation of a detailed appreciation of the evaluated construct, including its possible intensity gradient and sub-dimensions. The development of a new instrument must be based on a literature review, which can explicitly identify the insufficiency of previous proposals and justify the need for a new tool.

The following must be detailed in the text: item proposition, selection, and elaboration, as well as the employment of strategies to adequate it to the construct's definition, including the use of qualitative techniques in research (in-depth interviews, focal groups, etc.), meetings with specialist panels, among others; the path traced in the definition of how to measure items and the performing pre-tests, along with its preliminary sets; and the evaluation of face, content, criteria, construct or dimensional validity.

Tool reliability analyses must also be presented and discussed, including measures for internal consistency, test-retest reliability, or interobserver concordance. The authors must expose the process of selecting the final tool and place it in critical and comparative view in relation to other tools destined to evaluate the same or similar constructs.

For manuscripts on the transcultural adaptation of measurement tools, besides fulfilling the aforementioned recommendations on the whole, it is necessary to explain the theoretical model guiding the process. The authors must just as well justify the choice for a certain tool for adaptation to a certain socio-cultural context, based on a thorough literature review. Lastly, they should also explicitly indicate how, and which were the adapting theoretical model's phases used in the work submitted for publication.

The measurement tool must be included as an annex of the submitted article.

Manuscript organization

Besides the mentioned recommendations, authors must verify the following formatting instructions:

a) Original article

- Should have a maximum of 3,500 words (excluding abstracts, tables, figures and references).
- Number of tables and figures: up to 5.
- Number of references: up to 30.
- Abstracts in the structured format with up to 300 words.

b) Concise communication

Short reports on findings which are of interest to public health, but which do not comprise a wider analysis or a more extensive discussion. Its presentation must follow the norms required for original articles.

- Should have a maximum of 1,500 words (excluding abstracts, tables, figures and references).
- Number of tables and figures: one table or figure.
- Number of references: up to 5.
- Abstracts in the narrative format with a maximum of 100 words.

c) Review article

Systematic review and meta-analysis-Through the synthesis of results in original, quantitative or qualitative, studies, it aims to answer a specific question, which is significant to public health. It describes in detail the process of looking for original studies, the criteria used for selecting the ones included in the review and the procedures employed for synthesizing the results obtained by the reviewed studies. Consult:

MOOSE checklist and flowchart for meta-analyses and systematic reviews of observational studies

PRISMA checklist and flowchart for systematic reviews and meta-analyses

Narrative/critical review-The narrative or critical review has a descriptive-discursive character, and it is dedicated to comprehensively present and discuss themes of scientific interest in the field of public health. It must present a clear formulation of a scientific interested object, logical argumentation, theoretic-methodological critique of consulted works, and a concluding synthesis. It must be designed by researchers with experience in the studied field or specialists of recognized knowledge.

- It must have a maximum of 4,000 words (excluding abstracts, tables, figures and references).
- Number of tables and figures: up to 5.
- Number of references: no limitation.
- Abstracts in the structured format must have up to 300 words, or 150 words for narrative formats.

d) Commentary

They aim to encourage the discussion, introduce a debate, and “fuel” controversies on significant aspects of public health. The text must be organized into topics or

subitems. The introduction must highlight the subject and its significance. Mentioned references must support the main aspects covered by the text.

- They must contain a maximum of 2,000 words (excluding abstracts, tables, figures and references).
- Number of references: up to 30.
- Number of tables and figures: up to 5.
- Abstracts in a narrative form must have a maximum of 150 words.

We also publish Letters to the Editor with up to 600 words and a maximum of 5 references.

[Top](#)

3. Data for Manuscript Identification

Authorship

The notion of authorship is based on the substantial contribution of each one of the persons listed as author, in regards of the conception of the research project, data analysis and interpretation, writing, and critical review. Each author's contribution must be explained in a specific declaration for that end. The inclusion of authors whose contribution does not fit the mentioned criteria is not justified.

Author identification data (registry)

Name and surname: The author must follow the format in which he/she is already indexed in databases and which is registered in the ORCID.

Corresponding address: The name and address of the author responsible for letter exchange must be mentioned.

Institution: Up to three hierarchy institutional levels of affiliation may be included (for example: university, institute, department).

Co-authors: Identify the manuscript's co-authors by their names, surnames, and institutions, according to the authorship order.

Research support: If the research was subsidized, the type of support, name of financing agency, and the respective number of the process must be indicated.

Previous presentation: If the research was presented in a scientific meeting, the event's name, place, and year must be indicated.

[Top](#)

4. Conflict of interests

Public reliability in the peer revision process and the credibility of published articles depend partly on how conflicts of interests are managed during writing, peer revision, and decision-making by the editors.

Conflicts of interests may arise when authors, reviewers, or editors have interests, visible or not, that may affect manuscript elaboration or evaluation. The conflict of interests may be personal, commercial, political, academic, or financial.

When authors submit a manuscript, they are responsible for recognizing and revealing financial or other conflicts that may have influenced their work. The authors must indicate in the manuscript all financial support given to the work or other financial or personal connections in relation to the research. The reviewer must report to the editors any conflict of interests that may affect their opinion on the manuscript and, when applicable, must declare him/herself non-qualified to review it.

If the authors are unsure of what may be considered a potential conflict of interests, they should contact the RSP's editorial secretary.

Top

5. Statements and documents

According to the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), some documents and declarations by the authors are required for evaluating their manuscripts. Read the following document list and, if applicable, attach the documents to the process. The moment in which each document is required varies:

Document	Who must sign it	When to attach it
a. Cover letter	All authors or the first one signs and inserts the ORCID of all authors informed in the cover letter.	When submitting
b. Declaration of Responsibility for Acknowledgments	Responsible author	After the approval
c. Declaration of Copyright Transference	All authors	After the approval

a) Cover letter

The cover letter must be signed by all authors or at least by the first author. The ORCID of all authors must be informed in the letter.

- Information on the manuscript's findings and most important conclusions and explanation about its significance for public health;
- Information of the study's novelty and why it should be published in this journal;
- Mention of up to three articles, if any, published by the authors in the same research line of the manuscript;
- Attestation of exclusively submitting the manuscript to RSP;
- Declaration of the authors' potential conflict of interests;
- Each authors' contribution to the manuscript.

According to the authorship criteria by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), authors should fulfill all following conditions: (1) contributing significantly to the conception and planning, or data analysis and interpretation; (2) contributing significantly to draft elaborations or to the content's critical review; and (3) participating in the approval of the manuscript's final version.

In the case of multicentric groups, or if a great number of authors has developed the work, the group must indicate the individuals that accept direct responsibility for the manuscript. These individuals must completely fulfill the aforementioned criteria for authorship. In this case, the editors will ask them for the required declarations when submitting the manuscripts. The corresponding author must clearly indicate the preferred way of mentioning the group's name and identification of its members, which will be listed at the end of the article.

Do not comprise authorship: those who only acquired financing, gathered data, or performed a general supervision of the research group.

b) Declaration of Responsibility for Acknowledgements

The authors must mention the names of those who, although they did not fit the authorship requisites, have collaborated to the work. It will be necessary to explain the reason for the acknowledgement (e.g.: scientific consultancy, manuscript critical review, data collection, etc.). Mentioned people should express their permission and the responsible author must attach the Declaration of Responsibility for Acknowledgements. It may also comprise the logistical support by institutions.

c) Declaration of Copyright Transference

All authors must read, sign and send the document transferring copyrights. The article will be authorized for publication only when this document is in the possession of RSP.

The copyright transference document will be requested after the article is approved.

a) COVER LETTER MODEL

City, [day] of month year.

Dear Mr. Editor, *Revista de Saúde Pública*

[Inform the most important finding and conclusions in the manuscript and explain its meaning for public health]

[Inform the novelty of the study]

[Mention, if any, up to three articles published by the authors in the same research line than the manuscript]

Thus, we submit to your appreciation the work “_____ [title] _____”, which fits RSP's areas of interest. The journal was chosen [justify the choice for the journal to publish the manuscript].

Authors' contribution (example): work's design, planning, analysis, interpretation, and writing: author 1; result interpretation and manuscript writing: author 2. Both authors have approved the submitted final version.

I certify that this manuscript represents an original work and that it, or another work with substantially similar content by me, has not been published, in parts or completely, nor is it being considered for publication by another journal, be it in print or digital publications.

The authors declare no conflict of interest. (If there is a conflict, explain it).

_____ **1st author's complete name + signature + ORCID**

_____ **2nd author's complete name + ORCID**

b) DECLARATION OF RESPONSIBILITY FOR ACKNOWLEDGEMENTS

I, (full name of the author responsible for the submission), author of the manuscript named (full title of the article):

- Certify that all persons that have substantially contributed to making this manuscript, but who did not fit the authorship criteria, are cited along with their specific contributions in Acknowledgements in the manuscript.
- Certify that all persons mentioned in the Acknowledgements have provided their due written permission.

DATE + FULL NAME AND SIGNATURE

c) DECLARATION OF COPYRIGHT TRANSFERENCE

I agree that all copyrights referring to the manuscript [TITLE], approved for publication in the Revista de Saúde Pública, will be sole property of the Faculdade de Saúde Pública, being permitted its complete or partial reproduction in any other mean of publication, printed or digital, since the source is cited, conferring the due credit to the Revista de Saúde Pública.

Authors: _____

DATE + FULL NAME AND SIGNATURE

[Top](#)

6. Preparation of the manuscript

Title in the manuscript's original language

The title must be concise and complete, containing significant information that can enable the recuperation of the article in databases. The limit is 90 characters, including spaces. If the manuscript is submitted in English, it will be also necessary to inform the title in Portuguese.

Short title: It is the title that will appear in the article's header. It must contain the subject in a maximum of 45 characters.

Descriptors: For manuscripts written in Portuguese or Spanish, the authors must indicate 3 to 10 descriptors extracted from the Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) by BVS/Bireme. For English, authors should use the Medical Subject Headings (MeSH) by the National Library of Medicine (USA). If descriptors suited to the article's theme are not found, keywords may be indicated.

Abstract: The abstract must be written in the original language of the manuscript. Specifications regarding the abstract type are described in each of the article categories. As a general rule, the abstract must include: aim of the study, main methodological procedures (studied population, place and year of performance, observational and analytical methods), main results and conclusions.

Text structure

Introduction: Must be short, reporting the context and justification of the study, supported by references suited to the manuscript's objective, which must be clear at the end of this section.

Methodology: It is indispensable to clearly describe the procedures adopted, the analyzed variables (with their respective definition, if needed), and the hypothesis to be tested. The population, sample, and measuring tools must also be described, presenting, if possible, validity measures. It is necessary to indicate information on data collection and processing. Due references for methods and techniques employed, including statistical methods, must be included; it is essential that new methods or the ones that were substantially modified be described, justifying the reasons for employing it and mentioning its limitations. Ethic criteria in research must be respected. The authors must explain that the research was conducted according to the ethic standards and approved by an ethics committee.

Results: It is necessary to present them in a logical sequence, beginning with the description of the most important data. Tables and figures should be restricted to the ones that are necessary for the argument and the description of data in the text must be restricted to the most important ones. Graphs should be used to highlight significant results and to summarize complex relations. Data in graphs and tables should not be duplicated nor repeated throughout the text. Numerical results must specify the statistical method used in the analysis.

Discussion: Based on the data obtained and results reached, new and significant aspects observed should be interpreted in the light of scientific literature and pre-existing theories in the field. Arguments and proofs based on personal communication or published in restricted documents cannot be used as bases for the author's argumentation. Both the work's limitation and its implications for future research must be described. It is necessary to include only hypotheses and generalizations based on data from the study. The Conclusions must close this section, recovering the work's objective.

References

List: References must be normalized according to the Vancouver style – Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication, listed according to the order of apparition. Journal titles must be cited in abbreviation, according to the PubMed. For publications with up to six authors, all of them should be cited; for more than six, only the six first should be

cited, followed by the Latin expression “et al.”. Whenever possible, include the DOI of the cited work.

Examples:

Journal articles

Brüggemann OM, Osis MJD, Parpinelli MA. Apoio no nascimento: percepções de profissionais e acompanhantes escolhidos pela mulher. *Rev Saude Publica*. 2007;41(1):44-52. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006005000015>

Books

Wunsch Filho V, Koifman S. Tumores malignos relacionados com o trabalho. In: Mendes R, coordenador. *Patologia do trabalho*. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2003. v.2, p. 990-1040.

Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer* Washington: National Academy Press; 2001[cited 2003 jul 13] Disponível em: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10149

For other examples, we recommend consulting the norms (“Citing Medicine”) by the National Library of Medicine, available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>.

In-Text citations

It is necessary for the reference to be indicated by its number in the list, as an **exponent (superscript)** before the punctuation, without parenthesis, brackets or similar symbols. In cases when the author’s name and year are significant, the reference number must be typed before the author’s name. Works by two authors must cite both authors connected by “and”. In cases of multiple authors, cite only the first author followed by “et al.”.

Examples:

The promotion of population health has as reference the article by Evans and Stoddart⁹, who consider the distribution of income, social development, and individual reaction in the determinations of health-disease process.

According to Lima et al.⁹ (2006), the prevalence of mental disorders in medicine students is higher than in the general population.

Tables

They should be presented at the end of the text, after the references, and numbered consecutively in Arabic numerals, in the same order they were mentioned in the text. Each table must have a short title. Do not use internal horizontal or vertical dashes. Explanatory notes must be inserted at the foot of the table and not in the title. If there is a table extracted from a previously published work, the authors must formally ask the authorization of the journal that published it for its reproduction.

To build a legible table, the maximum number is 10 columns, depending on the amount of content in each space. Notes in tables must be indicated by letters and superscripted.

Boxes

Boxes differ from tables for containing text instead of numerical data. They should be presented at the end of the text, after the references, and numbered consecutively in Arabic numerals, in the same order they were mentioned in the text. Each chart must have a short title. Explanatory notes must be inserted at the foot of the box and not in the title. If there is a chart extracted from a previously published work, the authors must formally ask the authorization of the journal that published it for its reproduction.

Figures

Images (photography, drawings, graphs, etc.) must be cited as Figures and numbered consecutively in Arabic numerals, in the same order they were mentioned in the text and presented after the tables. They also must have a title and legend inserted on the lower part of the figure. Figures will only be accepted for publication if they were sufficiently clear and have digital quality, preferably in a vector format. For JPEG format, the minimum resolution must be 300 dpi. Graphs with grid lines are not accepted, and their elements (bars, circles) cannot have volume (3-D). If there is a figure extracted from a previously published work, the authors must formally ask the authorization of the journal that published it for its reproduction.

[Top](#)

7. Checklist for submission

1. Name and affiliation institution of each author, including e-mail and telephone.
2. Manuscript title, in the original language of the manuscript, with up to 90 characters, including spaces between words.
3. Summarized title with 45 characters.
4. Text presented in Arial font, body size 12, in Word or similar formats (doc, docx, and rtf).
5. Structured abstract for original research papers in the original language of the manuscript.
6. Narrative abstract for non-research manuscripts in the original language of the manuscript.
7. Cover letter, containing signed authorship responsibility. It must be signed by all authors or at least by the first author and contain the ORCID of all authors.
8. Name of the supporting agency and number(s) of the process(es).
9. References normalized according to the Vancouver style, presented in citation order. It is necessary to verify if all references are cited in the text.
10. Tables numbered sequentially, with title and notes, with a maximum of 10 columns.
11. Figure in vector format in pdf, tif, jpeg, or bmp, with a minimum resolution of 300 dpi. Graphs should not have grid lines nor volume.
12. Tables, boxes, and figures must not be, altogether, more than five.

[Top](#)

8. Editorial process

a) Evaluation

Pre-analysis: the Scientific Editor evaluates manuscripts based on their quality and relevance for the public health field and decides whether the manuscript will be selected for peer reviews or not.

Peer review: if selected in the pre-analysis, the manuscript is sent to one of the Associate Editors registered at the system according to his/her respective area of expertise. The Associate Editor selects the reviewers (two) according to their area of expertise and submits the manuscript for evaluation. If the Associate Editor considers that the received opinions are insufficient for a conclusion, he/she should refer another (other) reviewer(s). Based on the opinions, the Associate Editor decides: to refuse it, if the manuscript has major deficiencies; to accept it; or to allow a new submission, and, in this case, he/she should indicate in his/her comments the important modifications for possible reformulation and for re-evaluation by reviewers.

b) Scientific writing review

To be published, the approved manuscript will be edited by a team that will review grammar, style, and scientific writing (clarity, conciseness, objectivity, and solidity). RSP reserves the right of making changes aiming at a perfect communication with readers. The responsible author will have access to all suggested changes until the last proof sent.

c) Proofs

The author responsible for correspondence will receive a proof, in a text file (doc, docx, or rtf), with observations and changes made by the technical reading team. The deadline for reviewing the proof is two days.

In case there are doubts regarding this proof, the editorial team will contact the author to review the text, until a final version of it is reached.

Articles submitted in Portuguese or Spanish will be translated into English. About 20 days after the author has finished the article's proof, RSP will send the article's version in English for appreciation by the author. During this review, the author should pay attention to possible interpretation errors, field vocabulary, and especially to the content equivalence to the approved original version. The deadline for reviewing the English version is two days.

The RSP adopts the continuous publication system. Therefore, the publication is faster: it does not depend on a set of articles for closing an issue, but on the individual process of each article. Because of that, we ask authors to observe the stipulated deadlines.

[Top](#)

9. Charge per article published

Although journals receive subsidies from public institutions, such subsidization is not enough to maintain them. Thus, charging publication fees was the alternative found to ensure the necessary resources to produce the RSP.

RSP, in 2016, has completed 50 years of publication and only in 2012 it has begun to charge fees for articles, an imperative fact in order to ensure its continuity, specially allowing it to evolve with more advanced technology, which also demands higher quality and technological resources.

The fees charged are assessed annually. Therefore, for articles submitted after **July 1, 2019**, the fee is R\$ 2.400,00 for original articles, review and commentary, and R\$ 1.600,00 for brief communication

RSP provides the authors with the necessary documentation to prove the payment of the fee for employing institutions, post-graduate programs or research funding agencies.

After having the article approved, the authors must wait to receive the proforma invoice with the information on how to pay the fee.