

Leptospirose humana no município de São Paulo, SP, Brasil: distribuição e tendência segundo fatores sociodemográficos, 2007–2016

Human leptospirosis in the municipality of São Paulo, SP, Brazil: distribution and trend according to sociodemographic factors, 2007–2016

Fatima Aparecida Diz¹ , Gleice Margarete de Souza Conceição^{II} 

RESUMO: *Objetivos:* O presente estudo teve como objetivos descrever a incidência e a letalidade proporcional de leptospirose humana no município de São Paulo, entre 2007 e 2016, segundo fatores sociodemográficos e características da doença e, avaliar a tendência temporal da incidência, conforme a faixa etária e a região de residência. *Métodos:* Foram construídas distribuições proporcionais dos casos de leptospirose de residentes no município e ajustados modelos de regressão com resposta binomial negativa. *Resultados:* Foram registrados 2.201 casos de leptospirose, a maioria do sexo masculino (82%), com idades entre 20 e 59 anos (64,6%), de raça/cor branca (39%) ou parda (32,8%), residentes nas regiões sul (27,8%), leste (23,8%) e norte (18,5%). A letalidade geral foi de 15,1%. O risco da doença foi maior nas faixas etárias de 20 a 59 anos. Houve tendência de queda na incidência, em todas as faixas etárias e regiões, estimada em 5,6% ao ano. *Conclusões:* Apesar de apresentar tendência de queda na incidência, a leptospirose continua sendo uma doença grave e de alta letalidade, acometendo sobretudo indivíduos do sexo masculino, nas faixas etárias consideradas economicamente ativas e residentes nas regiões periféricas do município.

Palavras-chave: Leptospirose. Estudos de séries temporais. Incidência. Análise de regressão.

^INúcleo de Doenças Transmitidas por Vetores e Zoonoses, Divisão de Vigilância Epidemiológica, Coordenadoria de Vigilância em Saúde, Secretaria Municipal de Saúde – São Paulo (SP), Brasil.

^{II}Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

Autora correspondente: Fatima Aparecida Diz. Rua Candido Rodrigues, 296, Vila Junqueira, CEP: 09172-620, Santo André, SP, Brasil. E-mail: bio_fadiz@yahoo.com.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: Objectives: This study aimed to describe the incidence and proportional lethality of human leptospirosis in the municipality of São Paulo, between 2007 and 2016, according to sociodemographic factors and characteristics of the disease, and to assess the temporal trends of incidence, according to age group and region of residence. **Methods:** Proportional distributions of leptospirosis cases of residents in the municipality were built and regression models with a Binomial Negative response were adjusted. **Results:** 2,201 cases of leptospirosis were registered, most of them being males (82%), aged between 20 to 59 years (64.6%), white (39%) or brown (32.8%), residing in the South (27.8%), East (23.8%) and North (18.5%) regions. The overall lethality was 15.1%. The risk was higher in the 20 to 59 age group. There was a downward trend in incidence in all age groups and regions, estimated at 5.6% per year. **Conclusions:** Despite the downward trend in incidence, leptospirosis is a serious disease with high lethality, affecting mainly male individuals in the age groups considered economically active and living in the peripheral regions of the municipality.

Keywords: Leptospirosis. Time series studies. Incidence. Regression analysis.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose de importância mundial e está consolidada como um problema de saúde pública, por causa dos prejuízos decorrentes da alta incidência em certas áreas e da elevada letalidade, podendo ocorrer de forma isolada ou em surtos epidêmicos sazonais¹. É causada pela bactéria *Leptospira*, presente na urina de roedores sinantrópicos. Fatores climáticos, como índice pluviométrico, temperatura e umidade, influenciam decisivamente sobre a ocorrência da doença. Fortes chuvas, ao provocarem enchentes e inundações, proporcionam condição favorável para a disseminação da bactéria no ambiente e podem ocasionar epidemias de leptospirose por meio do contato das mucosas e da pele escoriada, ou macerada por exposição prolongada, com água contaminada². Essa situação agrava-se em regiões com habitações precárias e práticas irregulares de descarte de resíduos que propiciam a propagação de roedores².

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, em países de clima temperado, onde a ocorrência de leptospirose é menor, estima-se que a incidência, por 100 mil habitantes/ano, varia de 0,1 a 1. Nos trópicos úmidos, onde é mais frequente, essa taxa pode variar de 10 a 100. Quando ocorrem surtos e em grupos com alta exposição aos riscos, essa taxa pode ultrapassar 100 por 100 mil habitantes/ano³. Segundo Costa et al.⁴, apenas os casos graves, que representam de 5 a 15% de todos os casos clínicos, são relatados pelos sistemas de vigilância, e, após revisão sistemática de 80 estudos publicados de 1970 a 2008 em 34 países, calcula-se que ocorram anualmente 1,03 milhão de casos clínicos graves, com 58.900 óbitos.

No Brasil, a leptospirose é endêmica, havendo picos epidêmicos nos meses com maior pluviosidade. A ocorrência é maior em áreas específicas das capitais e das regiões metropolitanas, em razão da alta densidade de população de baixa renda, de habitações precárias, do saneamento básico insuficiente, somado à alta infestação por roedores. A maior parte

dos casos acontece entre pessoas que habitam esses locais ou trabalham neles⁵. A incidência média anual no país, entre 2007 e 2016, foi de dois por 100 mil habitantes, com letalidade anual média de 8,9%. Foram registrados casos de leptospirose em todos os estados brasileiros, com maior número nas regiões Sul e Sudeste.

Entre 2007 e 2016, foram registrados 7.891 casos confirmados no estado de São Paulo, com incidência média anual de 1,8 por 100 mil habitantes e letalidade média de 12,2%. No município de São Paulo, assim como no estado paulista e no Brasil, a leptospirose é endêmica na maior parte do ano e epidêmica no verão, quando há exposição da população à água e à lama contaminadas, por ocasião das enchentes, frequentes em períodos de chuvas intensas. A doença acomete, geralmente, pessoas que residem em áreas de risco, com saneamento básico deficiente, em condições precárias, com presença de lixo e próximas de córregos⁶. Desse modo, é plausível afirmar que sua incidência esteja relacionada epidemiologicamente a fatores socioeconômicos.

Poucos estudos foram conduzidos para avaliar a tendência da leptospirose ao redor do mundo, e alcançaram-se resultados diversos. Costa et al.⁴ não detectaram tendências temporais significativas nos estudos revisados. Houve queda na incidência na França⁷, entre 1920 e 2003, na Holanda⁸, entre 1925 e 2008, no nordeste da Tailândia⁹, entre 2001 e 2012, na China¹⁰, entre 2007 e 2018, e no Brasil, em Belém (PA)¹¹, entre 2007 e 2013. Contrariamente, estudos apontaram aumento na incidência na Croácia¹², entre 2009 e 2014, e na Malásia¹³, entre 2004 e 2014.

Este estudo teve por objetivo descrever a incidência e a letalidade proporcional de leptospirose no município de São Paulo, entre 2007 e 2016, segundo fatores sociodemográficos e algumas características da doença. Além disso, pretendeu-se avaliar a tendência temporal da incidência de leptospirose no período, conforme faixa etária e região de residência. Com isso, quis-se ampliar o conhecimento sobre o comportamento da doença no município e identificar subpopulações de maior risco, propiciando informações que possam ajudar na sua vigilância, no seu controle e na sua prevenção.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico de séries temporais.

ÁREA DE ESTUDO

O município de São Paulo (Figura1A) é a cidade mais populosa do país, com cerca de 12 milhões de habitantes¹⁴, ocupando área de 1.523,3 km². Situado à altitude média de 760 metros, possui clima subtropical úmido e precipitação pluviométrica média de 1.700 mm anuais, concentrada principalmente no verão, período em que a cidade está sujeita a constantes alagamentos¹⁵. Sua divisão administrativa compreende 32 regiões, governadas por subprefeituras, distribuídas em seis Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS), que respondem

pela execução das políticas municipais de saúde em seu território, entre outras atribuições. As CRS, que desse ponto em diante serão denominadas apenas por regiões, são: Centro, Leste, Norte, Oeste, Sudeste e Sul (Figura 1B).

CASOS DE LEPTOSPIROSE

Foram obtidas, do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), informações sobre todos os casos notificados e confirmados de leptospirose em residentes do município, com início de sintomas entre 2007 e 2016. Com base nesses dados, foi obtido o número de casos a cada ano, segundo sexo, faixa etária, raça/cor e região de residência dos indivíduos. As faixas etárias (em anos) foram definidas como: 0 a 19, 20 a 39, 40 a 59 e 60 e mais.

DADOS POPULACIONAIS

Dados sobre o tamanho da população, entre 2007 e 2016, segundo ano, sexo, faixa etária e região de residência, foram obtidos por meio do programa TabNet (<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/tabnet>), da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo.

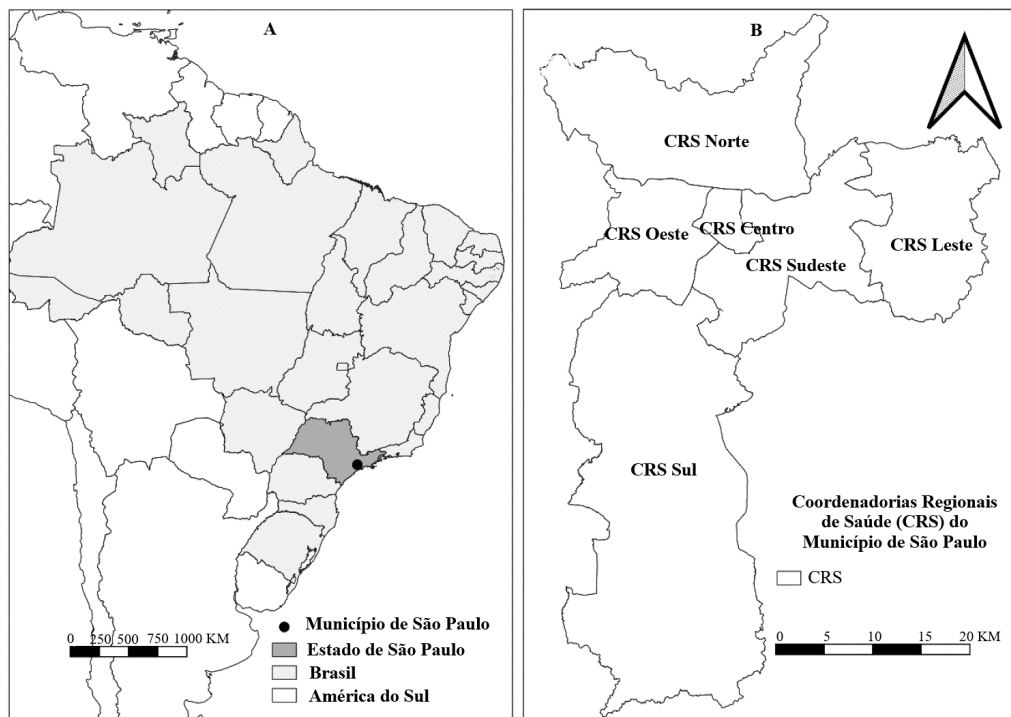


Figura 1. (A) Localização do município de São Paulo e (B) das Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a distribuição proporcional de casos da doença e da taxa de incidência durante o período, de acordo com sexo, faixa etária, raça/cor e região de residência. A letalidade foi calculada segundo as mesmas variáveis e, adicionalmente, as características da área e do ambiente de infecção, os sinais/sintomas e a hospitalização.

Para investigar a tendência da incidência de leptospirose ao longo do tempo, foram ajustados dois tipos de modelos lineares generalizados (GLM) com resposta binomial negativa.

No primeiro modelo, foi avaliada a tendência da incidência no município de São Paulo como um todo. A variável resposta foi o número anual de casos da doença, e a explicativa, o tempo, em anos. O tamanho da população a cada ano foi utilizado como controle (*offset*).

No segundo, a tendência foi avaliada conforme a faixa etária e a região de residência. Optou-se por não incluir nessa análise as variáveis sexo e raça/cor, embora elas sejam de grande interesse. Isso ocorreu por causa do pequeno número de casos do sexo feminino (especialmente quando avaliados ano a ano e em diferentes faixas etárias) e do grande percentual de informações incompletas sobre raça/cor. A variável resposta foi o número anual de casos da doença, e as explicativas foram o tempo, em anos, e variáveis indicadoras para as faixas etárias e para as regiões de residência. Também foram incluídas no modelo todas as interações entre as variáveis explicativas, mas permaneceram apenas aquelas que foram significativas. O tamanho da população a cada ano foi utilizado como controle (*offset*).

Pelas estimativas dos modelos ajustados foi calculada a variação percentual anual (VPA), ou *annual percent change* (APC), da incidência, obtida por meio do coeficiente estimado para a variável ano (Equação 1):

$$APC = (e^{\beta_{ano}} - 1) * 100 \quad (1)$$

O nível de significância dos testes foi fixado em 0,05.

A análise foi feita com o auxílio do *software* R for Windows.

RESULTADOS

Foram registrados 2.201 casos confirmados de leptospirose durante o período de estudo. Todos apresentaram informações completas sobre sexo e idade. As informações acerca da região de residência e da raça/cor estavam incompletas em 5 e 18% dos casos, respectivamente.

Com relação à raça/cor, a maioria era branca (39%) ou parda (32,8%). Os indígenas apresentaram a maior incidência (por 100 mil habitantes) da doença (3,1), entretanto eram apenas quatro casos. Destacam-se as incidências na raça/cor preta (2,8) e parda (2,1), maiores do que na branca (1,3). Os indivíduos de raça/cor amarela foram os que apresentaram a menor incidência (0,6). A letalidade foi alta nas raças/cores amarela (20%, mas envolveu o total de três óbitos), branca (17%), preta (12,8%) e parda (12,2%).

A Tabela 1 contém a distribuição proporcional do número de casos e de óbitos por leptospirose no município de São Paulo, no período de 2007 a 2016, além das taxas de incidência e de letalidade da doença, segundo características sociodemográficas.

A maioria dos indivíduos era do sexo masculino (82%), com idade entre 20 e 59 anos (64,6%), residentes nas regiões sul (27,8%), leste (23,8%) e norte (18,5%).

Do total de casos, 333 foram a óbito (15,1%). A taxa de letalidade foi semelhante entre homens (15,2%) e mulheres (14,6%) e, em geral, aumentou com a idade. As maiores letalidades ocorreram nas regiões Centro (19,7%), norte (16,9%) e sudeste (16,8%), e a menor deu-se na região oeste (6,7%).

A incidência (por 100 mil habitantes) da doença no município foi de 1,9, sendo mais elevada no sexo masculino (3,4) do que no feminino (0,7). Assim, o risco bruto da doença (sem controlar para outras variáveis) no sexo masculino foi 4,9 vezes o risco no sexo feminino.

A incidência aumentou com a idade até os 59 anos e diminuiu daí em diante. As faixas etárias que apresentaram maior incidência foram as de 20 a 39 anos (2,3) e 40 a 59 anos (2,8). As menores incidências ocorreram nas faixas de 0 a 19 anos (0,9) e de 60 anos e mais (1,4). Logo, o risco bruto da doença entre indivíduos de 20 a 59 anos foi mais de 2,8 vezes o risco para indivíduos de 0 a 19 anos.

Tabela 1. Distribuição dos casos e óbitos por leptospirose, letalidade, coeficiente de incidência e risco relativo, segundo sexo, faixa etária e região. Município de São Paulo, 2007 a 2016.

Variável	Casos		Óbitos		Letalidade	Incidência	RR
	N	%	N	%	%	100 mil habitantes	
Total	2.201	100	333	100	15,1	1,9	
Sexo							
Feminino	396	18	58	17,4	14,6	0,7	1
Masculino	1.805	82	275	82,6	15,2	3,4	4,9
Faixa etária (anos)							
0 a 19	283	12,9	25	7,5	8,8	0,9	1
20 a 39	917	41,7	79	23,7	8,6	2,3	2,6
40 a 59	804	36,5	157	47,1	19,5	2,8	3,2
60 e +	197	9	72	21,6	36,5	1,4	1,6
Região							
Centro	66	3	13	3,9	19,7	1,5	1,1
Leste	523	23,8	76	22,8	14,5	2,2	1,7
Norte	408	18,5	69	20,7	16,9	1,8	1,4
Oeste	149	6,8	10	3	6,7	1,4	1,1
Sudeste	333	15,1	56	16,8	16,8	1,3	1
Sul	611	27,8	93	27,9	15,2	2,4	1,8

RR: risco relativo.

As regiões sul, leste e norte exibiram as maiores incidências (2,4, 2,2 e 1,8, respectivamente). O risco bruto nessas regiões foi mais do que 1,6 vez o da região central. As menores incidências ocorreram nas regiões oeste e sudeste (1,4 e 1,3, respectivamente). Nessas regiões, o risco da doença foi semelhante ao do Centro.

A Tabela 2 contém a distribuição proporcional do número de casos e de óbitos por leptospirose no município de São Paulo, de 2007 a 2016, além da taxa de letalidade da doença, segundo características da área e do ambiente de infecção e sinais e sintomas.

A grande maioria dos casos ocorreu em área urbana (85,6%), e os ambientes de infecção prováveis mais relatados foram o domicílio (55,4%) e o local de trabalho (12,4%).

Os sinais e sintomas que mais predominaram foram febre (89,7%), mialgias (82,8%), icterícia (62,1%), cefaleia (61,6%) e dor na panturrilha (53,6%). A grande maioria dos casos (84,3%) necessitou de internação hospitalar.

A taxa de letalidade foi mais alta entre os pacientes que apresentaram hemorragia pulmonar (40,2%), alterações cardíacas (37,9%), alterações respiratórias (32,8%), outras hemorragias (27,9%), insuficiência renal (25,2%) e icterícia (19,3%).

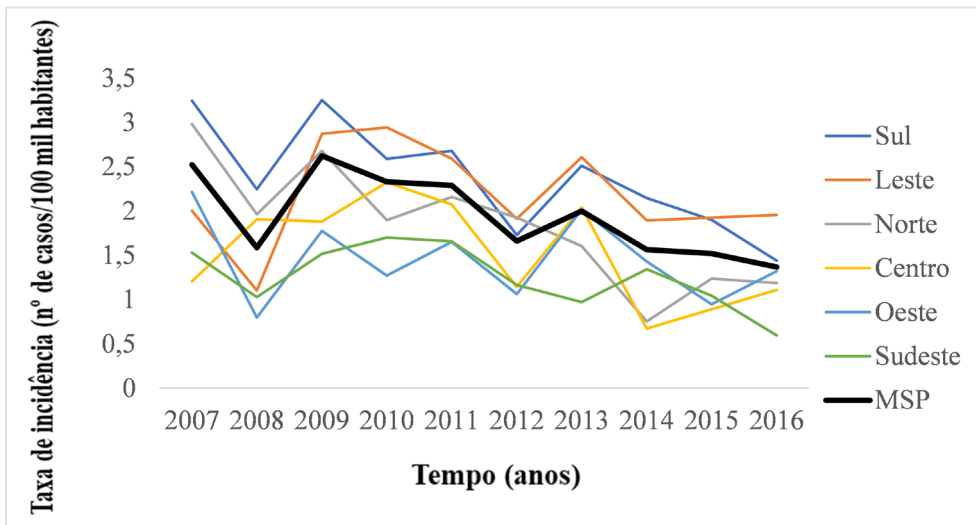
Tabela 2. Distribuição dos casos de leptospirose, óbitos e letalidade, segundo características da área e do ambiente de infecção e sinais/sintomas. Município de São Paulo, 2007 a 2016.

Variável	Casos		Óbitos		Letalidade
	N	%	N	%	%
Total	2.201	100	333	100	15,1
Área de infecção					
Urbana	1.884	85,6	299	89,8	15,9
Rural/periurbana	80	3,6	9	2,7	11,2
Ambiente de infecção					
Domicílio	1.219	55,4	185	55,6	45,2
Trabalho	273	12,4	46	13,8	16,8
Lazer/outro	246	11,2	32	9,6	13
Sinais e sintomas					
Febre	1.974	89,7	287	86,2	14,5
Mialgias	1.823	82,8	259	77,8	14,2
Icterícia	1.367	62,1	264	79,3	19,3
Cefaleia	1.356	61,6	155	46,5	11,4
Dor na panturrilha	1.180	53,6	175	52,6	14,8
Insuficiência renal	785	35,7	198	59,5	25,2
Alterações respiratórias	606	27,5	199	59,8	32,8
Hemorragia pulmonar	239	10,9	96	28,8	40,2
Outras hemorragias	219	10	61	18,3	27,9
Alterações cardíacas	140	6,4	53	15,9	37,9

Também foi obtida a distribuição proporcional do número de casos por leptospirose segundo a exposição a situações de risco. As mais frequentemente registradas foram contato com água e/ou lama de enchente (38,7%) e contato ou limpeza de local com sinais de roedores (35,9%).

A Figura 2 detalha as taxas anuais de incidência de leptospirose no município segundo a região de residência (Figura 2A) e a faixa etária (Figura 2B). De modo geral, as regiões sul, leste e norte apresentaram as maiores incidências durante o período. As menores foram observadas

A. Segundo região.



B. Segundo faixa etária.

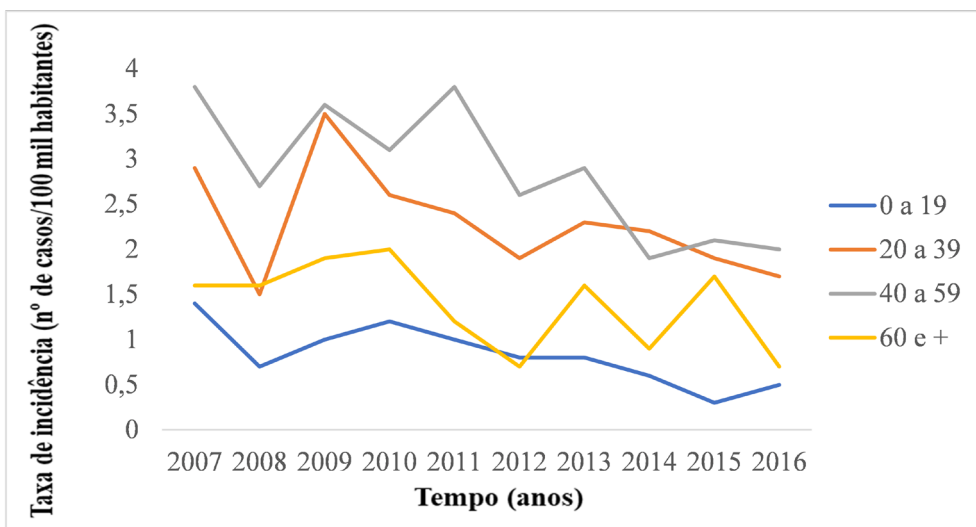


Figura 2. Taxas de incidência de leptospirose ao longo do tempo. Município de São Paulo, 2007 a 2016.

nas regiões oeste e sudeste. Tanto no município quanto nas suas regiões, constata-se tendência de queda da incidência no decorrer dos anos. As faixas etárias com as maiores incidências foram as de 40 a 59 anos e de 20 a 39 anos. As menores ocorreram na faixa de 0 a 19 anos. Em todas as faixas etárias, vê-se tendência de queda da incidência no decorrer dos anos.

De acordo com as estimativas do modelo de regressão, que avaliou a tendência no município de São Paulo como um todo, a incidência de leptospirose apresentou tendência de queda durante o período (risco relativo — RR = 0,9; $p < 0,01$), estimada em 5,6% ao ano (intervalo de confiança de 95% — IC95% 2,4 – 8,8). A incidência (por 100 mil habitantes) ajustada caiu de 2,5, em 2007, para 1,5, em 2016.

A Tabela 3 contém as estimativas do modelo final de regressão para a incidência da leptospirose ao longo do tempo, faixas etárias e regiões. Nenhuma das interações envolvendo essas três variáveis foi significativa. Portanto, elas não permaneceram no modelo. Após controlar por região e faixa etária, a tendência de queda da incidência permaneceu significativa (RR = 0,95, $p < 0,001$) e foi semelhante em todas as faixas etárias e regiões, estimada em 5,5% ao ano (IC95% 4,1 – 6,9).

Os riscos relativos para cada região foram estimados tomando a região Centro como referência. O risco da doença foi maior nas regiões sul (RR = 1,67, $p < 0,001$), leste (RR = 1,55, $p = 0,001$) e norte (RR = 1,27, $p = 0,068$) do que no Centro. Já as regiões sudeste (RR = 0,85, $p = 0,233$) e oeste (RR = 0,97, $p = 0,853$) apresentaram riscos semelhantes aos do Centro.

Os riscos relativos para cada faixa etária foram estimados tomando a faixa de 0 a 19 anos como referência. Os maiores riscos ocorreram nas faixas economicamente ativas, de 20 a 39

Tabela 3. Estimativas do modelo de regressão para a incidência segundo as regiões e faixas etárias. Município de São Paulo, 2007 a 2016.

Variáveis explicativas	RR	IC95% (RR)	Valor p	APC	IC95% (APC)
				%	%
Tempo (anos)	0,95	(0,93 – 0,96)	< 0,001	5,5	(4,1 – 6,9)
Região					
Centro	1				
Norte	1,27	(0,98 – 1,65)	0,068		
Leste	1,55	(1,20 – 2,01)	0,001		
Sudeste	0,85	(0,65 – 1,11)	0,233		
Sul	1,67	(1,30 – 2,16)	< 0,001		
Oeste	0,97	(0,73 – 1,30)	0,853		
Faixa etária (anos)					
0 a 19	1				
20 a 39	2,68	(2,33 – 3,07)	< 0,001		
40 a 59	3,38	(2,94 – 3,89)	< 0,001		
60 e +	1,79	(1,49 – 2,16)	< 0,001		

RR: risco relativo; IC95%: intervalo de confiança de 95%; APC: variação percentual anual.

anos (RR = 2,68, p = 0,001) e de 40 a 59 (RR = 3,38, p = 0,001). Na faixa de 60 anos e mais, o risco foi maior do que na de 0 a 19 anos (RR = 1,79, p = 0,001), mas um pouco menor do que nas faixas de 20 a 59.

DISCUSSÃO

As maiores incidências de leptospirose no município de São Paulo, entre 2007 e 2016, foram encontradas no sexo masculino e nas faixas etárias economicamente ativas, podendo estar associadas a atividades de trabalho realizadas em condições insalubres ou em situações ou práticas que oportunizam contato com o agente etiológico. Exemplos de tais atividades são: trabalho na construção civil, manuseio de inservíveis e recicláveis, trabalho em limpeza de esgotos, salvamento de bens nas inundações, entre outros^{1,11,16}.

Outros estudos encontraram resultados semelhantes, em que o acometimento da doença foi maior no sexo masculino e em faixas etárias economicamente ativas tanto no Brasil^{11,17-19} quanto no exterior²⁰⁻²⁴, entretanto o tipo de exposição e os fatores de risco associados à doença variaram ao redor do mundo. Em geral, nos países mais desenvolvidos, a doença está vinculada a atividades ocupacionais, atividades recreativas e viagens internacionais a áreas endêmicas, principalmente para turismo de aventura^{25,26}. Já nos países menos desenvolvidos, está ligada à pobreza. Atividades de rotina, alta densidade demográfica, falta de saneamento e condições climáticas são fatores determinantes para a manutenção da doença^{3,16,25}.

A taxa de incidência média (por 100 mil habitantes) observada no município durante o período de estudo foi semelhante àquelas registradas no estado de São Paulo e no Brasil no mesmo período (respectivamente, 1,9 e 2) e na América Latina²⁷ (2), em 2014, porém essa taxa é muito superior àquelas verificadas em países mais desenvolvidos. Nesses locais, a leptospirose é relativamente incomum e apresenta baixas taxas de incidência. A União Europeia, em 2014, alcançou incidência de 0,23²⁸. Em estudos na Europa, foram constatadas taxas de incidência de 0,06 na Alemanha²⁹, 0,20 na França⁷, 0,25 na Holanda⁸ e 0,34 na Dinamarca²¹.

A letalidade encontrada no município foi maior do que as letalidades do estado de São Paulo e do Brasil para o mesmo período — respectivamente, 11,6 e 8,9%. Em geral, letalidade superior a 10% é considerada alta³⁰. A letalidade foi semelhante em ambos os sexos, com elevação gradativa conforme o envelhecimento dos indivíduos, como observado para o estado de São Paulo³⁰. Entretanto, para os indivíduos que apresentaram hemorragia pulmonar, a letalidade foi de 40%, em conformidade com relato do Ministério da Saúde de que a letalidade pode chegar a 50% nesses casos³¹. Essa manifestação é cada vez mais reconhecida como importante, frequentemente ocasionando o óbito³².

O fato de quase dois terços dos pacientes com leptospirose terem apresentado icterícia pode significar que as suspeitas sobre o agravo estejam ocorrendo apenas quando há formas mais graves. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, porcentagens maiores que 10% de pacientes com icterícia são consideradas altas, significando que os serviços de saúde não estão suspeitando dos casos com formas leves e moderadas sem icterícia, com quadros clínicos menos específicos³³. O que reforça essa hipótese é o elevado número de

internações pela doença. Segundo a literatura, aproximadamente 90% dos casos de leptospirose passam despercebidos ou são confundidos com simples viroses^{19,34}.

O fato de a maioria dos casos ter ocorrido em área urbana e/ou em ambiente domiciliar corrobora resultados observados em inúmeros estudos brasileiros^{6-16,17,19,35-39}. Além disso, as exposições mais frequentes verificadas no presente estudo, como as envolvendo água, lama de enchentes e presença de roedores sinantrópicos, também são as encontradas em estudos realizados em países em desenvolvimento^{16,17,40}.

A tendência de queda da incidência da leptospirose no período analisado, tanto em todo o município como em suas regiões, poderia ser um reflexo do investimento em construções de reservatórios de retenção (piscinões), de parques lineares, da limpeza de galerias, do desassoreamento das calhas dos rios, entre outros. Essas melhorias foram implementadas pelo Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê, do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), e pelo Plano Diretor de Drenagem do Município de São Paulo, em 1998.

A queda na incidência também pode estar associada à melhora no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) das regiões periféricas do município, que apresentou crescimento acima de 10% entre 2000 e 2010, indicando melhora generalizada nas condições de vida da população⁴¹.

Outro fator que poderia ter contribuído para a queda da incidência é o aumento da imunidade. Tassinari et al.⁴² ressaltam que a população residente em favelas, locais com falta de saneamento básico e de coleta de lixo ou áreas passíveis de inundações, pode adquirir imunidade por ação de episódios repetidos de exposição branda ao agente etiológico, levando à diminuição da manifestação da doença e, conseqüentemente, da incidência. Estudos de soroprevalência poderiam ser conduzidos para comprovar tal hipótese.

Por fim, faz-se importante considerar que a leptospirose é uma doença reconhecidamente subnotificada⁴³, uma vez que pode ser confundida com outras doenças sazonais. É possível que, em parte, um aumento na subnotificação ao longo dos anos, em decorrência dos surtos de outras doenças, como a dengue, possa ter contribuído para a diminuição de sua incidência.

As diferenças observadas nas variadas regiões do município de São Paulo podem estar associadas às suas diferenças quanto ao perfil socioeconômico e ambiental. As regiões sul, leste e norte podem ser mais vulneráveis à doença, porque possuem mais distritos administrativos com alta densidade demográfica, baixo padrão habitacional, precariedade no saneamento básico e destinação dos resíduos sólidos, alto índice de vulnerabilidade social, escassez de serviços e equipamentos públicos, entre outros⁴⁴. De fato, Pelissari et al.³⁵, Soares et al.⁶ e Lara et al.¹⁷ apontaram que a leptospirose está ligada a baixos níveis socioeconômicos e fatores ambientais. Por outro lado, as regiões sudeste, oeste e Centro possuem distritos administrativos com maior renda *per capita*, baixos índices de vulnerabilidade social e bom padrão habitacional, com abastecimento de água, captação de esgoto e coleta de resíduos sólidos praticamente na sua totalidade⁴⁴.

As menores incidências ocorreram na região oeste, provavelmente por apresentar melhores condições ambientais e socioeconômicas. Por exemplo, no oeste, oito distritos têm renda *per capita* entre cinco e dez salários mínimos, enquanto a maioria dos distritos periféricos do município possui renda *per capita* inferior a um salário mínimo⁴⁵.

Em estudo no município de São Paulo no período de 1998 a 2006, Soares et al.⁶ observaram incidência aumentada nos distritos próximos às represas (zona sul) e às marginais em períodos chuvosos e em distritos do sul e leste em períodos secos. Relataram que, no período seco, os casos ocorreram nas áreas com piores condições de moradia e, no período úmido, também em outros distritos, talvez relacionados à proximidade de rios e córregos. A incidência foi baixa na região central (que englobou alguns distritos das regiões oeste e sudeste do presente estudo), com exceção dos distritos Sé e Brás, que apresentaram alta incidência. As principais limitações do presente trabalho são inerentes a estudos ecológicos e ao uso de dados secundários. Estudos com dados secundários ficam restritos aos dados disponíveis.

Na modelagem deste estudo foram considerados as idades e os locais de moradia dos casos, e, para não incorrer em viés ou falácia ecológica, não poderemos inferir para o indivíduo o que observamos nos grupos ou aglomerados.

Apesar dessas limitações, da utilização de um grande período de estudo e de uma metodologia estatística adequada para a análise dos dados, levando-se em conta a sua autocorrelação temporal, este estudo foi capaz de fornecer informações importantes a respeito da leptospirose no município de São Paulo que poderão ser úteis para o aprimoramento da vigilância e do controle desse agravo.

O município de São Paulo apresenta grande diversidade social, habitacional e ambiental, o que remete a grandes desafios. Embora se tenha encontrado tendência de queda na incidência da leptospirose, esta continua sendo uma doença grave e com alta letalidade, e necessita-se, principalmente na região periférica, de investimentos para suprir as necessidades básicas da população.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde: volume único [Internet]. 3ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [acessado em 6 jan. 2020]. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/junho/25/guia-vigilancia-saude-volume-unico-3ed.pdf>
2. Guimarães RM, Cruz OG, Parreira VG, Mazoro ML, Vieira JD, Asmus CIRE. Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, 2007-2014. *Ciênc Saúde Coletiva* 2014; 19(9): 3683-92. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06432014>
3. World Health Organization. Human leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance and control [Internet]. World Health Organization; 2003 [acessado em 25 out. 2019]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42667>
4. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira MS, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis* 2015; 9(9): e0003898. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 2003 [acessado em 25 out. 2019]. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_1ed_atual.pdf
6. Soares TSM, Latorre MRDO, Laporta GZ, Buzzar MR. Análise espacial e sazonal da leptospirose no município de São Paulo, 1998 a 2006. *Rev Saúde Pública* 2010; 44(2): 283-91. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000200008>
7. Baranton G, Postic D. Trends in leptospirosis epidemiology in France. Sixty-six years of passive serological surveillance from 1920 to 2003. *Int J Infect Dis* 2006; 10(2): 162-70. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2005.02.010>
8. Goris MG, Boer KR, Duarte TA, Kliffen SJ, Hartskeer RA. Human leptospirosis trends, the Netherlands,

- 1925-2008. *Emerg Infect Dis* 2013; 19(3): 371-8. <https://doi.org/10.3201/eid1903.111260>
9. Thipmontree W, Suputtamongkol Y, Tantibhedhyangkul W, Suttinont C, Wongswat E, Silpasakorn S. Human leptospirosis trends: northeast Thailand, 2001-2012. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(8): 8542-51. <https://doi.org/10.3390/ijerph110808542>
 10. Zhang H, Zhang C, Zhu Y, Mehmood K, Liu J, McDonough SP, et al. Leptospirosis trends in China, 2007-2018: A retrospective observational study. *Transboundary and Emerging Dis* 2020; 67(3): 1119-28. <https://doi.org/10.1111/tbed.13437>
 11. Gonçalves NV, Araujo EN, Sousa Júnior AS, Pereira WMM, Miranda CSC, Campos PSS, et al. Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores de risco em Belém, Pará, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva* 2016; 21(12): 3947-55. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152112.07022016>
 12. Habus J, Persic Z, Spicic S, Vince S, Stritof Z, Milas Z, et al. New trends in human and animal leptospirosis in Croatia, 2009-2014. *Acta Trop* 2017; 168: 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.01.002>
 13. Garba B, Bahaman AR, Khairani-Bejo S, Zakaria Z, Mutalib AR. Retrospective study of Leptospirosis in Malaysia. *Ecohealth* 2017; 14(2): 389-98. <https://doi.org/10.1007/s10393-017-1234-0>
 14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Portal [Internet]. IBGE [acessado em 20 mar. 2019]. Disponível em: www.ibge.gov.br
 15. São Paulo. Prefeitura de São Paulo. Infocidade [Internet]. São Paulo: Prefeitura de São Paulo; 2018 [acessado em 7 abr. 2019]. Disponível em https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/htmls/2_precipitacao_pluviometrica_1933_10806.html
 16. Vasconcelos CH, Fonseca FR, Lise MLZ, Arsky MLNS. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001-2009. *Cad Saúde Coletiva* [Internet] 2012 [acessado em 9 abr. 2019]; 20(1): 49-56. Disponível em http://www.cadernos.iesc.ufpe.br/cadernos/images/csc/2012_1/artigos/CSC_v20n1_49-56.pdf
 17. Lara JM, Zuben AV, Costa JV, Donalisio MR, Francisco PMSB. Leptospirose no município de Campinas, São Paulo, Brasil: 2007 a 2014. *Rev Bras Epidemiol* 2019; 22: e190016. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190016>
 18. Oliveira HH, Rodrigues MAM, Santos IS, Francischetti CN. Perfil epidemiológico e socioeconômico da ocorrência de casos de leptospirose em municípios da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. *Enciclopédia Biosfera* 2016; 13(23): 1479-91. https://doi.org/10.18677/enciclopedia_biosfera_2016_133
 19. Souza VMM de, Arsky MLNS, Castro APB de, Araujo WN. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2011; 45(6): 1001-08. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000070>
 20. Goris MGA. Leptospirosis: epidemiology, clinical aspects and diagnosis [Internet]. Erasmus University Rotterdam; 2016 [acessado em 18 fev. 2019]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1765/80097>
 21. van Alphen LB, Lemcke Kunoe A, Ceper T, Kähler J, Kjelso C, Ethelberg S, et al. Trends in Human Leptospirosis in Denmark, 1980 to 2012. *Euro Surveill* 2015; 20(4): pii=21019. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2015.20.4.21019>
 22. Jansen A, Schöneberg I, Frank C, Alpers K, Schneider T, Stark K. Leptospirosis in Germany, 1962-2003. *Emerg Infect Dis* 2005; 11(7): 1048-54. <https://doi.org/10.3201/eid1107.041172>
 23. Vieira ML, Gama-Simões MJ, Collares-Pereira M. Human leptospirosis in Portugal: A retrospective study of eighteen years. *Int J Infect Dis* 2006; 10(5): 378-86. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2005.07.006>
 24. Vanasco NB, Schmeling MF, Lottersberger J, Costa F, Ko AI, Tarabla HD. Clinical characteristics and risk factors of human leptospirosis in Argentina (1999-2005). *Acta Trop* 2008; 107(3): 255-8. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2008.06.007>
 25. Victoriano AFB, Smythe LD, Gloriani-Barzaga N, Cavinta LL, Kasai T, Limpakarnjanarat K, et al. Leptospirosis in the Asia Pacific region. *BMC Infect Dis* 2009; 9: 147. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-9-147>
 26. Lau C, Smythe L, Weinstein P. Leptospirosis: An emerging disease travellers. *Travel Med Infect Dis* 2010; 8(1): 33-9. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2009.12.002>
 27. Schneider MC, Leonel DG, Hamrick PN, Caldas EP, Velásquez RT, Mendigaña Paez FA, et al. Leptospirosis in Latin America: exploring the first set of regional data. *Rev Panam Salud* [Internet] 2017 [acessado em 17 mar. 2019]; 41: e81. Disponível em <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34131>
 28. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report 2016 [2014 data] – food- and waterborne diseases and zoonoses [Internet]. Estocolmo: ECDC; 2016 [acessado em 10 fev. 2019]. Disponível em: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/leptospirosis-annual-epidemiological-report-2016-2014-data>
 29. Jansen A, Stark K, Schneider T, Schöneberg I. Sex differences in clinical leptospirosis in Germany: 1997-2005. *Clin Infect Dis* 2007; 44(9): e69-e72. <https://doi.org/10.1086/513431>
 30. Buzzar MR. Perfil epidemiológico da leptospirose no estado de São Paulo no período de 2007 a 2011. In: *Anais da 1ª Conferência Internacional em Epidemiologia*. São Paulo; 2012.

31. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [acessado em 11 jan. 2019]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/leptospirose-diagnostico-manejo-clinico2.pdf>
32. Bharthi AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis* 2003; 3(12): 757-71. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(03\)00830-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(03)00830-2)
33. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Divisão de Zoonoses. Centro de Vigilância Epidemiológica. Coordenadoria de Controle de Doenças. Leptospirose Perfil Epidemiológico 2007 a 2017 [Internet]. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde; 2018 [acessado em 8 fev. 2019]. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/recursos/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/doc/lepto/lepto0717_perfil_epidemiologico.pdf
34. Sethi S, Sharma N, Kakkar N, Taneja J, Chatterjee SS, Banga SS, et al. Increasing trends of leptospirosis in northern India: a clinico-epidemiological study. *PLoS Negl Trop Dis* 2010; 4(1): e579. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000579>
35. Pelissari DM, Maia-Elkhoury ANS, Arsky MLNS, Nunes ML. Revisão sistemática dos fatores associados à leptospirose no Brasil, 2000-2009. *Epidemiol Serv Saúde* 2011; 20(4): 565-74. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742011000400016>
36. Andrade J, Brandão AP. Contribuição ao conhecimento da epidemiologia de Leptospirose humana, com especial referência ao Grande Rio, no período de 1970 a 1982. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1987; 82(1): 91-100. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761987000100016>
37. Costa E, Costa YA, Lopes AA, Sacramento E, Bina JC. Formas graves de leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001; 34(3): 261-7. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822001000300006>
38. Figueiredo CM, Mourão AC, Oliveira MAA, Alves WR, Ooteman MC, Chamone CB, et al. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001; 34(4): 331-8. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822001000400004>
39. Jesus MS, Silva LA, Lima KMS, Fernandes OCC. Cases distribution of leptospirosis in city of Manaus, state of Amazonas, Brazil, 2000-2010. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45(6): 713-6. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822012000600011>
40. Kamath R, Swain S, Pattanshetty S, Nair NS. Studying risk factors associated with Human Leptospirosis. *J Global Infect Dis* 2014; 6(1): 3-9. <https://doi.org/10.4103/0974-777x.127941>
41. São Paulo. Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. Informes Urbanos: A dinâmica do IDH-M e suas dimensões entre 2000 e 2010 no município de São Paulo [Internet]. São Paulo: Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento; 2017 [acessado em 11 maio 2019]. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Informes_Urbanos/29_Dimensoes_IDH-M.pdf
42. Tassinari WS, Pellegrini DCP, Sabroza PC, Carvalho MS. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(6): 1721-9. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000600031>
43. Rodrigues CM. O círculo vicioso da negligência da Leptospirose no Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz* [Internet] 2017 [acessado em 11 maio 2019]; 76: e1729. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/recursos/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial76_completa/artigos-separados/1729.pdf
44. São Paulo. Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. Gestão Urbana. Cadernos de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras no Sistema de Planejamento Urbano [Internet]. São Paulo: Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento; 2016 [acessado em 15 maio 2019]. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/planos-regionais/arquivos/>
45. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Distribuição dos Domicílios, por Faixas de Renda per Capita, segundo Distritos [Internet]. São Paulo: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados; 2000 [acessado em 10 abr. 2019]. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/msp/ren/ren2_001.htm

Recebido em: 22/10/2020

Revisado em: 01/03/2021

Aprovado em: 02/03/2021

Contribuição dos autores: FA Diz e GMS Conceição participaram do planejamento do estudo, da organização, da análise e da interpretação dos dados; da redação do artigo e da revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; e da aprovação da versão final a ser publicada. Ambos são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra.

© 2021 Associação Brasileira de Saúde Coletiva

Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos de licença Creative Commons.

