

Internações hospitalares, óbitos, custos com doenças respiratórias e sua relação com alterações climáticas no município de São Carlos - SP, Brasil

Hospitalization, deaths, expenses respiratory diseases and its relationship with climate change in the municipality of San Carlos - SP, Brazil

Deise M. da Cruz¹, Daniela G. Ohara², Shamy S. de Castro³, Mauricio Jamami⁴

RESUMO

Modelo do estudo: Estudo ecológico de séries temporais. **Objetivos:** Descrever as internações hospitalares, óbitos e custos com as doenças respiratórias (DR) e verificar suas relações com as alterações climáticas. **Métodos:** Dados anuais e mensais foram coletados do registro de autorização de internação hospitalar (AIH) e óbitos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, fornecidos pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS, no período de 2008 a 2012, que incluíram o número de AIH, óbitos e custos com DR, segundo Código Internacional de Doenças, no município de São Carlos - SP, Brasil. Ainda, coletaram-se dados meteorológicos (temperaturas médias compensada, máxima e mínima e umidade relativa do ar) por meio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no mesmo período. **Resultados:** Totalizaram-se 7.144 internações hospitalares por DR autorizadas, sendo a pneumonia a mais prevalente (59,93%). Observou-se decréscimo das AIH e dos custos públicos e aumento da taxa de mortalidade total por DR (10,8%) de 2008 para 2012. As AIH apresentaram correlação moderada (0,50-0,69) e negativa com as temperaturas médias compensada e máxima; e correlação fraca (0,26-0,49) e negativa com a temperatura média mínima. Já a taxa de mortalidade correlacionou-se fraca e positivamente com a temperatura média compensada e a temperatura máxima. Os custos correlacionaram-se fraca e negativamente com as temperaturas médias compensada, máxima e mínima. **Conclusão:** As DR responsáveis pelos maiores valores de AIH e óbitos foram a pneumonia, DPOC, bronquite aguda, bronquiolite aguda, asma e doenças crônicas das amígdalas e adenoide. Observou-se ainda que as alterações climáticas apresentaram relação com a AIH, taxa de mortalidade e custos com saúde.

Palavras-chave: Doenças Respiratórias. Hospitalização. Mortalidade. Sistema Único de Saúde.

1. Fisioterapeuta, Graduada pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Doutoranda em Fisioterapia pela UFSCar. Docente no Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, AP, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). Docente no Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil.
4. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências Fisiológicas pela UFSCar. Docente no curso de Fisioterapia da UFSCar, São Carlos, SP.

Correspondência
Mauricio Jamami
Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória,
Departamento de Fisioterapia,
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),
Via Washington Luiz, Km 235,
CEP 13.565-905, São Carlos (SP), Brasil

Recebido em 10/02/2015
Aprovado em 01/10/2015

ABSTRACT

Study design: Ecological time-series study **Objectives:** To describe respiratory disease (RD) hospitalizations, deaths, costs and verify their relations with climate change. **Methods:** Annual and monthly data were collected from hospital admission record (HAR) and deaths of the Department of the Unified Health System provided by the system of the SUS Hospital Information, in the period 2008 to 2012, which included the number of HAR, deaths and costs with RD, according to International Classification of Diseases, in São Carlos/SP, Brazil. In addition, we collected meteorological data (average maximum temperature, average minimum temperature and humidity relative air) through the National Institute of Meteorology (INMET) in the same period. **Results:** A total of 7.144 RD hospitalizations were authorized, and pneumonia was the most prevalent (59.93%). There was a decrease of HAR and public costs and increased total mortality rate RD (10.8%) from 2008 to 2012. The HAR had moderate (0.50-0.69) and negative correlation with the average temperature compensated and maximum; and weak negative correlation with average temperature minimum. Mortality rate had a positive weak correlation (0.26-0.49) with average temperature compensated and maximum temperature. Costs had a negative weak correlation with average temperature compensated, maximum and minimum. **Conclusion:** RD responsible for the largest HAR values and deaths were pneumonia, COPD, acute bronchitis, acute bronchiolitis, asthma and chronic diseases of tonsils and adenoids. It was also observed that climate change were associated with HAR, mortality rate and health costs.

Keywords: Respiratory Tract Diseases. Hospitalization. Mortality. Unified Health System.

Introdução

As doenças respiratórias (DR) afetam milhões de pessoas em todo mundo, sendo uma das causas mais frequentes de adoecimento e óbitos, atingindo todas as faixas etárias, principalmente as crianças e os idosos.¹ Além disso, representam importante causa de morbidade na distribuição das doenças no Brasil, conforme demonstrado no ano de 2000, quando foram internados 1.936.444 pacientes por DR em hospitais públicos brasileiros, sendo 275.769 (14,2%) no Estado de São Paulo, segundo dados do Ministério da Saúde.² Já no ano de 2001, estas doenças foram a segunda causa de internação no Sistema Único de Saúde (SUS), representando 16% de todas as internações.³

Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), no ano de 2005 as DR foram causa de morte de quatro milhões de pessoas. Além disso, a mortalidade pelas DR pode sofrer aumentos significativos de aproximadamente 30% caso não sejam realizadas medidas preventivas adequadas.¹

Dentre as doenças mais comuns na população brasileira que acometem o sistema respiratório destacam-se: doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), rinite alérgica, asma, câncer de pulmão e doença da pleura.¹ As DR acometem centenas de

milhões de indivíduos mundialmente, sendo que a asma e a DPOC são as mais incidentes, representando 300 milhões e 210 milhões respectivamente.⁴

Um dos fatores predisponentes para as DR é o clima, o qual possui características (como alteração da temperatura e umidade relativa do ar) que podem promover influências negativas ou positivas, sendo estas de forma direta ou indireta, com relação no processo saúde-doença.⁵ Como exemplo dessas influências pode ser citado a temperatura e o índice de umidade, que quando se apresentam elevados, podem promover prejuízos na condição de saúde. Por outro lado, em condições mais amenas, podem gerar benefícios para a saúde, assumindo até mesmo papéis terapêuticos.⁵

As alterações climáticas, como a poluição do ar, as oscilações térmicas com ondas de calor e frio (extremos) representam alguns dos problemas que prejudicam tanto a vida social, como a saúde de diversos indivíduos.⁶ Os aumentos nos índices de internações hospitalares nos períodos de altas temperaturas podem ser influenciados por queimadas e efeitos de inversões térmicas que concentram a poluição, impactando negativamente na qualidade do ar.⁷ Já no inverno, as baixas temperaturas e suas alterações bruscas, associadas ao aumento da poluição do ar, apresentam-se como principais causas de acometimento do sistema respiratório, provo-

cando a queda da imunidade dos indivíduos e consequentemente maior predisposição ao desenvolvimento de DR.¹

Assim, considerando que as DR são responsáveis por elevados índices de internações e óbitos hospitalares e que podem apresentar relação com o clima, os objetivos do presente estudo foram descrever as internações hospitalares, óbitos e gastos com DR e verificar sua relação com as alterações climáticas (temperatura e umidade relativa do ar) no município de São Carlos/SP, Brasil em um período de cinco anos.

Métodos

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo ecológico de séries temporais. Dados mensais e anuais foram coletados do registro do número de autorização de internação hospitalar (AIH), óbitos, taxa de mortalidade hospitalar (quantidade de óbitos hospitalares/número de AIH aprovadas x 100) e valor total dos gastos (em reais) por DR (segundo Código Internacional de Doenças - CID-10), somente do serviço público. Esses dados foram obtidos a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS), fornecidos pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), de 2008 a 2012, do município de São Carlos/SP, Brasil. Além disso, foram coletados dados meteorológicos da temperatura média compensada (cálculo das três leituras de temperatura realizadas no dia, com um intervalo de seis horas entre cada leitura, somado a temperatura mínima e máxima do mesmo dia. A média desses cinco valores representa a temperatura média compensada), da temperatura média máxima, temperatura média mínima e umidade relativa do ar por meio dos registros do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no mesmo período.

Área de estudo

Os sujeitos da pesquisa foram constituídos pela população residente no município de São Carlos, estado de São Paulo/Brasil, no período estudado (2008-2012), independentemente do gênero, cor, faixa etária e nível sociocultural. O município de São Carlos está localizado no interior do Es-

tado de São Paulo, na região centro-leste (Latitude: 22° 01' Sul e Longitude: 47° 54' Oeste), com uma população recenseada em 238.958 habitantes, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,805. Em relação à assistência à saúde pública, possui dois estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Internação⁸.

Procedimento

Foram obtidas informações sobre o número de AIH, óbitos, taxa de mortalidade hospitalar e valor total dos gastos (em reais) por DR segundo a lista de morbidade CID-10 (J02, J03, J04, J09-J18, J20-J22, J32, J34, J35, J39, J40-J47, J60-J70, J95-J99), no período de cinco anos (2008 a 2012), no município de São Carlos/SP, Brasil. Ainda, foram utilizados os valores anuais das temperaturas médias compensada, máxima, mínima e umidade relativa do ar média no mesmo período.

Análise dos dados

Os dados foram analisados descritivamente por meio de médias, desvios padrão, números absolutos e porcentagens.

Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Procedeu-se à análise inferencial pelo coeficiente de correlação de Spearman aonde as correlações foram classificadas em fraca (0,26-0,49), moderada (0,50-0,69), forte (0,70-0,89) ou muito forte (0,90 - 1,00) segundo Munro,⁹ respeitando a distribuição não paramétrica dos dados. Foi considerado um nível de significância de $p < 0,05$ e o *Stata 12* foi o software estatístico utilizado.

Resultados

Foram registradas ao total 7.144 AIH por DR no município de São Carlos/SP, Brasil no período de 2008 a 2012. Dentre as DR com maior número de AIH, a pneumonia foi a que obteve maior destaque com 4.282 (59,93%) hospitalizações, seguida pela DPOC (7,13%), doenças crônicas das amígdalas e adenoide (6,12%), asma (4,98%) e bronquite e bronquiolite aguda (3,34%) no período estudado. Ainda, houve decréscimo no número absoluto de AIH por DR de 2008 a 2012, mas não de maneira uniforme em todo o período (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição das AIH segundo morbidade CID-10, no período de 2008 a 2012.

Doenças do aparelho respiratório	2008 n (%)	2009 n (%)	2010 n (%)	2011 n (%)	2012 n (%)	Total n (%)
Faringite aguda e amigdalite aguda	1(0,08)	1(0,07)	2 (0,14)	1(0,7)	3(0,26)	8 (0,11)
Laringite e traqueíte agudas	16 (1,14)	2 (0,10)	5 (0,35)	4(0,3)	4(0,35)	31(0,43)
Outras infecções agudas das vias aéreas superiores	27 (1,9)	14 (0,76)	28 (1,98)	21(1,6)	22 (1,90)	112 (1,57)
Influenza [gripe]	-	5 (0,27)	-	-	1(0,09)	6 (0,08)
Pneumonia	830 (58,32)	1231 (67,34)	778 (55,1)	736 (55,5)	707 (61,16)	4282 (59,93)
Bronquite e bronquiolite aguda	64 (4,49)	38 (2,07)	46 (3,26)	56 (4,2)	35 (3,03)	239 (3,34)
Sinusite crônica	1(0,08)	5(0,3)	3 (0,21)	9(0,6)	3(0,26)	21 (0,29)
Outras doenças do nariz e dos seios paranasais	29 (2,03)	31 (1,69)	27 (1,91)	60 (4,5)	10 (0,87)	157 (2,2)
Doenças crônicas das amígdalas e das adenoides	60 (4,21)	136 (7,43)	153 (10,83)	55 (4)	33 (2,85)	437 (6,12)
Outras doenças do trato respiratório superior	63 (4,42)	70 (3,82)	65 (4,60)	48 (3,6)	28 (2,42)	274 (3,83)
Doença pulmonar obstrutiva crônica	82 (5,76)	93 (5,08)	91 (6,44)	128 (9,6)	116 (10,03)	510 (7,13)
Asma	79 (5,55)	72 (3,93)	67 (4,74)	72 (5,4)	66 (5,71)	356 (4,98)
Bronquiectasia	1(0,08)	1(0,07)	3 (0,21)	-	-	5(0,07)
Pneumoconiose	-	1(0,07)	1 (0,07)	-	-	2 (0,03)
Outras doenças do aparelho respiratório	170 (11,94)	128 (7,00)	143 (10,13)	135 (10)	128 (11,07)	704 (9,85)
Total	1423 (100,00)	1828 (100,00)	1412 (100,00)	1325 (100,00)	1156 (100,00)	7144 (100,00)

A DR que apresentou o maior número de óbitos foi a pneumonia (n=531), acompanhada pela DPOC (n=49), bronquite e bronquiolite aguda (n=11) e asma (n=4). Na maioria das DR estudadas, o número de óbitos sofreu aumento de 2008 a 2012, porém algumas sofreram redução, como por exemplo na DPOC, conforme demonstrado na Tabela 2.

A taxa de mortalidade total por DR no período estudado foi de 10,08%, sendo observado aumento desta de 2008 para 2012. Podemos observar ainda que a influenza (16,37%) foi a DR com maior taxa de mortalidade hospitalar, seguida da

pneumonia (12,4%), DPOC (9,63%), bronquite aguda e bronquiolite aguda (4,6%) e asma (1,12%). É válido ressaltar que algumas doenças referentes à Tabela 1 não apresentaram taxa de mortalidade durante o período de estudo, por esse motivo estas não estão representadas na Tabela 3.

Em relação aos dados climáticos de temperaturas médias compensada, máxima e mínima e umidade relativa do ar, do ano de 2008 a 2012 houve uma leve tendência a aumento das temperaturas médias compensada, máxima e mínima. Por outro lado, houve decréscimo da umidade relativa do ar no mesmo período (Tabela 4).

Tabela 2: Distribuição do número de óbitos segundo morbidade CID-10, no período de 2008 a 2012.

<i>Lista Morbidade CID-10</i>	<i>2008 n (%)</i>	<i>2009 n (%)</i>	<i>2010 n (%)</i>	<i>2011 n (%)</i>	<i>2012 n (%)</i>	<i>Total n (%)</i>
Outras infecções agudas das VAS	-	-	1 (0,7)	-	-	1 (0,14)
Influenza	-	1 (0,69)	-	-	-	1 (0,14)
Pneumonia	68 (63,55)	103 (71,05)	109 (76,77)	131 (75,28)	120 (78,94)	531 (73,75)
Bronquite aguda e bronquiolite aguda	-	-	1 (0,7)	6 (3,46)	4 (2,64)	11 (1,53)
Outras doenças do TRS	1 (0,94)	-	-	-	-	1 (0,14)
DPOC	11 (10,28)	10 (6,89)	7 (4,93)	13 (7,47)	8 (5,26)	49 (6,7)
Asma	-	1 (0,69)	-	1 (0,57)	2 (1,32)	4 (0,6)
Outras doenças do aparelho respiratório	27 (25,23)	30 (20,68)	24 (16,9)	23 (13,22)	18 (11,84)	122 (17)
Total	107 (100)	145 (100)	142 (100)	174 (100)	152 (100)	720 (100)

VAS: vias aéreas superiores; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica. TRS: trato respiratório superior

Tabela 3: Distribuição da taxa de mortalidade hospitalar (%) segundo morbidade CID-10, no período de 2008 a 2012.

<i>Doenças do aparelho respiratório</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>Total</i>
Outras infecções agudas das vias aéreas superiores	-	-	3,57	-	-	0,89
Influenza [gripe]	-	20	-	-	-	16,67
Pneumonia	8,19	8,37	14,01	17,8	16,97	12,4
Bronquite aguda e bronquiolite aguda	-	-	2,17	10,71	11,43	4,6
Outras doenças do trato respiratório superior	1,59	-	-	-	-	0,36
Doença pulmonar obstrutiva crônica	13,41	10,75	7,69	10,24	6,9	9,63
Asma	-	1,39	-	1,39	3,03	1,12
Outras doenças do aparelho respiratório	15,88	23,44	16,78	17,04	14,06	17,33
Total	7,52	7,93	10,06	13,14	13,15	10,08

Tabela 4: Distribuição das médias das variáveis climáticas no município de São Carlos (SP) no período de 2008 a 2012.

<i>Ano</i>	<i>Temperaturas</i>						<i>Umidade relativa (%)</i>	
	<i>Compensada (%C)</i>		<i>Máxima (%C)</i>		<i>Mínima (%C)</i>		<i>Média</i>	<i>DP</i>
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>		
2008	20,49	2,14	26,99	1,73	15,84	2,45	72,48	7,80
2009	20,79	2,54	26,93	2,13	16,48	2,76	76,70	3,82
2010	20,95	2,34	27,76	1,80	16,23	2,84	69,54	7,92
2011	20,77	2,27	27,41	1,89	16,14	2,73	70,66	9,05
2012	21,17	2,62	27,56	2,72	16,57	2,57	70,30	7,69
Total	20,84	2,32	27,33	2,04	16,25	2,60	71,94	7,67

Na Tabela 5 pode ser observado que no período estudado, houve decréscimo das AIH, assim como reduziram-se os gastos públicos com as DR. Em contrapartida, os óbitos e a taxa de mortalidade por essas mesmas doenças aumentaram de 2008 para 2012.

No estudo das correlações, as AIH apresentaram uma correlação moderada e negativa com as temperaturas média compensada e máxima, sendo esta fraca com a temperatura média mínima. Já a taxa de mortalidade apresentou correlação fraca e positiva com temperatura média compensada e temperatura máxima. Os custos correlacionaram-se de forma fraca e negativa com as temperaturas médias compensada, máxima e mínima (Tabela 6).

Discussão

No período de 2008 a 2012 observou-se redução das AIH por DR e, conseqüentemente, houve queda dos valores gastos com saúde públi-

ca. Porém o número de óbitos e a taxa de mortalidade apresentou comportamento oposto, demonstrado pelo aumento desta variável no mesmo período. Além disso, foi possível observar as alterações climáticas ocorridas no período estudado, principalmente quanto aos valores das temperaturas, as quais apresentaram relações com as AIH, com os valores gastos e com a taxa de mortalidade.

As hospitalizações por DR englobam um contingente representativo da população em todo o mundo. Segundo dados do Ministério da Saúde, no Brasil, no ano de 2001, essas doenças representaram 16% de todas as internações.³ Já na cidade de São Carlos, durante os períodos de 2008 a 2012 foi observado redução das internações hospitalares principalmente por pneumonia e doenças crônicas das amígdalas e adenoides. Cabe ressaltar que estas alterações não aconteceram de maneira uniforme no período do estudo e que as informações referem-se somente ao SUS.

Tabela 5: Distribuição dos valores médios de AIH, óbitos, taxa de mortalidade e valor total dos gastos no período de 2008 a 2012.

Ano	AIH		Óbitos		Taxa de mortalidade (%)		Valor total dos gastos (R\$)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
2008	118,58	34,29	9,72	2,83	7,97	2,60	109.127,90	38.146,90
2009	152,33	32,68	12,08	3,70	8,30	3,07	141.152,60	40.327,60
2010	117,66	20,12	11,83	1,85	10,21	1,73	123.449,10	42.169,11
2011	110,41	21,17	14,50	3,98	13,42	3,91	117.678,90	26.953,15
2012	96,33	25,98	12,66	5,39	13,63	5,92	101.601,50	29.760,54
Total	119,06	32,39	12,20	3,93	10,75	4,36	118.602,00	37.310,13

Tabela 6: Coeficiente de correlação entre as variáveis climáticas e as variáveis AIH, óbitos, taxa de mortalidade e custos.

	Temperaturas			
	Compensada (%C)	Máxima (%C)	Mínima (%C)	Umidade relativa(%)
AIH	r=-0,56*	r=-0,59*	r= -0,49*	r= 0,09
Óbitos	r= 0,01	r=-0,17	r= -0,15	r= -0,11
Taxa de mortalidade	r= 0,26*	r= 0,27*	r= 0,23	r= -0,15
Custos	r= -0,32*	r= -0,31*	r= -0,26*	r= 0,0861

* coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$.

Outro achado que merece destaque, é em relação às doenças crônicas das amígdalas e adenoides, as quais apresentaram AIH superiores as da asma, bronquite e bronquiolite. Esse fato pode ter ocorrido pelas doenças crônicas das amígdalas e adenoides não ocasionarem complicações agudas e graves quando comparadas a asma, bronquite e bronquiolite aguda, por isso, muitas vezes, pode ocorrer ausência de medidas preventivas por parte da população ou até mesmo o subdiagnóstico destas. Com isso, pode ocorrer o diagnóstico tardio, em estágio avançado da doença, ocasionando um maior número de internações quando comparado a asma, bronquite e bronquiolite, as quais geralmente são diagnosticadas precocemente, sendo oferecido tratamento adequado de forma a prevenir complicações e evitar internações hospitalares recorrentes.

Segundo Guanais e Macinko¹⁰ a melhora na atenção primária é de extrema importância para a redução das hospitalizações por DR em domínio nacional, já que muitas dessas doenças, como as pneumonias podem ser tratadas por meio da prevenção de determinados fatores de risco, tais como aglomeração domiciliar, poluição ambiental, dentre outros. Foi demonstrado por esse mesmo estudo que o Programa de Saúde da Família, por meio de suas ações de prevenção e promoção da saúde, contribuiu para a redução das hospitalizações por problemas respiratórios.¹⁰

Mesmo assim, é possível ser observado no presente estudo que nos anos de 2008 a 2012 a pneumonia se apresentou como a doença respiratória com maior quantidade de AIH na cidade de São Carlos/SP, Brasil. Essa alta prevalência da pneumonia pode ser em virtude das abordagens restritas ao tratamento sintomático das exacerbações das DR que frequentemente são realizadas nos serviços de saúde, além do subdiagnóstico e a ausência de controle dos sintomas por meio de medidas preventivas. Com isso, ocorrem aumentos desnecessários no número de internações hospitalares e alta morbidade, o que consequentemente promove a elevação de visitas aos serviços de urgência, recorrentes ausências no trabalho e na escola, gerando maiores gastos com saúde e prejuízo social.¹

Além disso, em 2011 o Brasil teve aproximadamente 722 mil internações hospitalares por pneumonia, destas 194 mil (27%) foram de idosos com

idade superior a 65 anos,¹¹ o que requer uma maior mobilização para o cuidado em saúde, assim como, profissionais para assistência e/ou em campanhas preventivas.

Apesar das internações hospitalares por DR de forma geral terem sofrido queda no presente estudo, a DPOC é uma das doenças que apresentou considerável aumento nas internações hospitalares no período estudado, o que remete ao sistema de saúde maior preparo frente aos impactos nos custos, que podem vir a ocorrer decorrente do aumento do número de indivíduos com DPOC. As equipes da Atenção Primária à Saúde devem realizar o acompanhamento e o manejo dos casos leves e moderados de rinite, asma e DPOC, pois apresentam maior proximidade com as famílias, com isso a adesão ao tratamento se torna mais eficaz, o que possibilita a realização de medidas de prevenção e promoção da saúde, permitindo maior controle dos sintomas, redução das internações hospitalares e melhora na condição de saúde da população acometida por DR. Diante disso, os profissionais das Equipes da Saúde da Família devem estar preparados para atuar de forma adequada frente a esses agravos, com a finalidade de oferecer o melhor tratamento para esses indivíduos, principalmente no que tange as doenças respiratórias crônicas.¹

Com relação à mortalidade por DR no período estudado, notou-se considerável aumento no geral, tanto no número de óbitos ocorridos (n=720), quanto na taxa de mortalidade (10,08%). A DR que apresentou o maior número de óbitos foi a pneumonia (n=531), acompanhada pela DPOC (n=49), bronquite e bronquiolite aguda (n=11) e asma (n=4). Já a influenza foi a DR com maior taxa de mortalidade hospitalar, seguida da pneumonia, DPOC, bronquite aguda e bronquiolite aguda e asma. Dados da WHO¹² demonstraram que as DR são responsáveis por até 17,4% de todas as mortes no mundo, além de constarem dentre as principais causas de adoecimento. No ano de 2005 a asma foi responsável por aproximadamente 250.000 mortes e a DPOC por três milhões de mortes no mundo. Além disso, a WHO projetou que para o ano de 2030 a DPOC seja a 3ª causa de morte em todo o mundo.⁴ Esses aumentos podem resultar da falta de um atendimento domiciliar e/ou ambulatorial precoce, pois em muitos casos o primeiro atendimento ocorre no contexto hospitalar, quando a doença já está em um estado mais

avançado, o que resulta no aumento dos custos e maior risco da ocorrência de óbito.

As DR estão dentre as principais causas de morte entre as crianças com idade inferior a cinco anos, especialmente nos países com baixa renda, sendo a pneumonia responsável por 17% dos óbitos totais.¹³ Dados evidenciaram que aproximadamente 13 milhões de crianças nessa faixa etária morrem todos os anos no mundo por problemas respiratórios e que 95% das mortes acontecem normalmente nos países em desenvolvimento.¹⁴ Já nos Estados Unidos, por exemplo, a bronquite aguda, rinite e sinusite foram importantes causas de visitas aos serviços de saúde por crianças e adolescentes entre os anos de 2002 a 2011.¹⁵ Yunes e colaboradores¹⁶ relatam ainda que as DR vêm se destacando cada vez mais como principal causa de óbito entre os idosos também, principalmente aqueles que apresentam idade avançada (acima de 80 anos).

Além disso, um estudo realizado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),¹⁷ demonstrou que as DR ocupavam a segunda causa de óbitos nas regiões Sul e Sudeste do país e a terceira nas regiões Norte e Nordeste. Já no estado de São Paulo, apesar de ser considerado um estado com os melhores índices de sobrevivência dentre os recém-nascidos até crianças de seis anos de idade, ainda possui altos níveis de mortalidade pelas infecções respiratórias agudas, tais como pneumonia, bronquite, epiglottites, amidalites, sinusites, asma, otite e outros.¹⁷

Esse fato pode ser explicado pelas diferenças climáticas entre as regiões as quais influenciam a prevalência de DR, principalmente nos meses mais frios, além da alta poluição atmosférica também ser um fator agravante,^{18,19} dentre outros fatores.

Assim, os fatores ambientais podem contribuir para o aparecimento de diversas complicações respiratórias. O meio ambiente tem se tornado campo das mais diferentes ações do homem conforme suas perspectivas e necessidades. Entretanto, essas mudanças vêm gerando efeitos adversos sobre a população, como por exemplo, o aquecimento global. O uso de águas subterrâneas e do solo para a agricultura industrial, o aumento no consumo energético e o aumento na poluição atmosférica, são fatores que favorecem o agravamento ambiental.²⁰

Segundo Gonçalves e Coelho,²¹ as alterações climáticas decorrentes do aquecimento global induzem na elevação das temperaturas, que por sua vez, representam risco de irritação do sistema respiratório e exacerbação dos agravos crônicos, devido à redução da umidade relativa do ar que resulta no clima seco e diminuição no volume das chuvas. Moura e colaboradores²² citam ainda que estes acontecimentos influenciam no aumento das internações hospitalares por infecções das vias aéreas. Esses fatores corroboram com os resultados do presente estudo, o qual no período de 2008 a 2012 constatou elevação das temperaturas no município de São Carlos, observado pelo aumento das temperaturas máxima, média e mínima, assim como houve redução da umidade relativa do ar.

Adicionalmente, a temperatura e a internação hospitalar apresentaram relação entre si, conforme demonstrado pelas correlações negativas entre AIH e as temperaturas médias compensada, máxima e mínima. Em estudo desenvolvido por Sette, Ribeiro e Silva,²³ foi analisada a relação das DR na área urbana de Londrina/PR, Brasil, com o conforto térmico, no qual houve aumento das internações hospitalares por DR nos meses de outono e inverno, que apresentam como características a diminuição da temperatura do ar, o que demonstra a relação existente entre a temperatura e as internações hospitalares por DR, conforme os resultados do presente estudo. Somado a isso, Mendonça²⁴ também demonstrou a relação da temperatura com as DR, observando em seu estudo que quando as temperaturas estão baixas e a umidade relativa do ar sofre decréscimo, ocorre aumento na prevalência de doenças como bronquite, bronquiolite, bronquite crônica, asma e pneumonia.

Da mesma forma, os gastos com saúde pública apresentaram correlações negativas com as temperaturas médias compensada, máxima e mínima, fato este que confirma a tendência dos gastos e as AIH seguirem o mesmo sentido, pois se à medida que a temperatura reduz as AIH aumentam, consequentemente os gastos também sofrerão acréscimos. Isso significa que o sistema de saúde deve estar preparado para um maior gasto em períodos de temperaturas mais baixas, por exemplo, assim como medidas preventivas devem ter maior ênfase nesse período, para que se possa evitar elevados índices de morbidade.

A taxa de mortalidade também apresentou relação com a temperatura, conforme demonstrado pela correlação positiva com a temperatura média compensada e temperatura máxima. Bell e colaboradores²⁵ pesquisaram a mortalidade por DR relacionada ao calor em três cidades latino-americanas: Cidade do México (México), São Paulo (Brasil) e Santiago (Chile), e foi concluído pelos autores que as temperaturas elevadas estão associadas com o risco de mortalidade, sendo a associação mais forte em São Paulo, considerada a cidade mais quente dentre as estudadas. Outros estudos^{26,27,28} também demonstraram correlação entre óbitos ocorridos por DR e altas temperaturas.

Algumas limitações podem ser destacadas no presente estudo. O período de realização da coleta foi reduzido, o que poderia revelar dados diferentes do presente estudo caso houvesse o acompanhamento em um período mais extenso. Além disso, estudos ecológicos podem enfrentar problemas

com a qualidade dos dados coletados, tendo em vista que a coleta foi realizada a partir de dados secundários.

Conclusão

Desta forma, as DR mais prevalentes no período estudado sendo responsáveis pelo maior número de óbitos foram à pneumonia, DPOC, bronquite aguda, bronquiolite aguda e asma. Do mesmo modo, essas doenças foram responsáveis pelos maiores valores de AIH, acrescido das doenças crônicas das amígdalas e adenoide.

Adicionalmente, pode ser observado que as alterações climáticas apresentaram relação com as internações hospitalares e gastos com saúde, conforme demonstrada pela correlação positiva das temperaturas compensada e máxima com as taxas de mortalidade, assim como, pela correlação negativa das temperaturas com a AIH e os gastos com DR.

Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças respiratórias crônicas. Secretaria de Atenção a Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, Ministério da Saúde; 2010; 25:1-160.
- BRASIL. DataSUS [banco de dados na Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. MS 2002 [citado em 18 de julho de 2002]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Anuário Estatístico de Saúde do Brasil. Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>.
- World Health Organization. World health statistics 2008. Geneva: WHO; 2008. Disponível em: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS08_Full.pdf?ua=1.
- Ayoade JO. Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- Aleixo N, Sant'anna Neto JL, Cunha L. Análise comparativa sobre os estudos bioclimáticos no Brasil e em Portugal. Articulações e desafios. Cadernos de Geografia. Coimbra. 2013; 32:57-70.
- Botelho C, Correia AL, Silva, AMC, Silva COS. Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. Cad Saúde Pública. 2003;19:1771-80.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>.
- Munro BH. Statistical methods for health care research. 4ª ed. Philadelphia: Lippincott; 2001;4: 223-43.
- Guanais F, Macinko J. Primary Care and Avoidable Hospitalizations: Evidence from Brazil. J Ambul Care Manage. 2009;32:12-115.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema e Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Departamento de Informática do SUS. DATASUS. Brasília. 2012; 06-119.
- World Health Organization. WHO strategy for prevention and control of chronic respiratory diseases. Geneva: WHO; 2002; 1-13.
- United Nations Inter-agency group for Child Mortality Estimation. Levels and Trends in Child Mortality- Report 2013. New York: UNICEF; 2013: 1-34.
- Chiesa AM, Westphal MF, Akerman M. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. Cad Saúde Pública. 2008;24:55-69.
- Sousa CA, César CLG, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum M, Pereira JCR. Doenças respiratórias e fatores associados: estudo de base populacional em São Paulo, 2008-2009. Rev Saúde Pública. 2012;46:16-25.
- Yunes J, Díaz A, Francisco PMSB, Donalísio, MRC, Latorre, MRDO. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos do Estado de São Paulo, 1980 a 1998. Rev Saúde Pública. 2003;37:6-191.
- Fundo das Nações Unidas para a Infância/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Municípios brasileiros: crianças e suas condições de sobrevivência. Brasília: Fundo das Nações Unidas para a Infância, 1994; 1: 9-248.
- Carmo CN, Hacon S, Longo KM, Freitas S, Ignotti E, Leon AP, et al. Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. Rev Panam Salud Pública.2010;27:10-16.
- Samet J, Krewski D. Health effects associated with exposure to ambient air pollution. J Toxicol Environ Health. 2007; 70:227-42.
- (IPCC) Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Cambridge: Cambridge University Press, 2001; 1: 1-881.
- Gonçalves FLT, Coelho MSZS. Variação da morbidade de doenças respiratórias em função da variação da temperatura entre os meses de abril e maio em São Paulo. Ciência e Natura, UFSM. 2010; 32: 103- 18.
- Moura M, Junger WL, Mendonça GA, Leon AP. Qualidade do ar e transtornos respiratórios agudos em crianças. Rev Saúde Pública. 2008;42:503-511.
- Sette DM, Ribeiro H, Silva EN. O índice de temperatura fisiológica equivalent (pet) aplicado à londrina - PR. e sua relação com as doenças respiratórias. Rev Geonorte, Edição Especial 2. 2012;2: 813-25.
- Mendonça F. Aspectos da interação clima-ambiente saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. RA'EGA, Curitiba. 2000;4:85-99.
- Bell M, O'neill MS, Ranjit N, Borja-Aburto VH, Cifuentes LA, Gouveia NC. Vulnerability to heatrelated mortality in Latin America: a case-crossover study in São Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. Int J Epidemiol. 2008;37:796-804.
- Hajat S, Armstrong BG, Gouveia N, Wilkinson P. Mortality displacement of heat-related deaths: a comparison of Delhi, São Paulo, and London. Epidemiol. 2005;16:613-20.
- Oztuna F, Ozsu S, Topba M, Bulbul Y, Kosucu P, Ozlu T. Meteorological parameters and seasonal variations in pulmonary thromboembolism. Am J Emerg Med. 2008;26:1035-41.
- Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'ippoliti D, Marino C, Baccini M, et al. PHEWE Collaborative Group. High Temperature and Hospitalizations for Cardiovascular and Respiratory Causes in 12 European Cities. Am J Respir Crit Care Med. 2009;179:383-9.