

## A ESTIAGEM E AS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM PORTO VELHO (RO) – PERÍODO 2010 - 2015

### THE DROUGHT AND THE OCCURRENCE OF RESPIRATORY DISEASES IN PORTO VELHO (RO) – PERIOD 2010 - 2015

**Alex de Jesus Santos**

Geógrafo pela Universidade Federal de Rondônia  
[aej1519@gmail.com](mailto:aej1519@gmail.com)

**Rafael Rodrigues da Franca**

Doutor, Professor do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília  
[rfranca@unb.br](mailto:rfranca@unb.br)

#### RESUMO

As doenças respiratórias representam hoje uma das maiores causas de mortalidade por doenças no Brasil e no mundo. Localizado na porção meridional da Amazônia, o município de Porto Velho fica em uma região com alto índice de pluviosidade, sobretudo durante os meses de novembro a abril, já em junho, julho e agosto ocorre o período mais seco do ano. A baixa umidade relativa do ar e as altas temperaturas dessa época podem provocar consequências sobre a saúde e o bem estar da população. Este trabalho busca compreender a relação entre as internações por doenças respiratórias e o comportamento da temperatura e a umidade relativa do ar em Porto Velho (RO) no período de 2010 a 2015. Os dados meteorológicos utilizados pertencem à rede de observações meteorológicas da Aeronáutica – REDEMET. Já os dados epidemiológicos foram coletados junto ao banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). As análises demonstraram que o maior número de internações quase sempre ocorre em março e abril. Esse dado rejeita a hipótese de que o período da estiagem se destacaria no registro de doenças respiratórias na região.

**Palavras-chave:** Doenças respiratórias. Clima. Porto Velho.

#### ABSTRACT

Respiratory diseases represent one of the major causes of mortality due to diseases in Brazil and worldwide. Located in the southern portion of the Amazon, the municipality of Porto Velho is located in a region with a high rainfall index, especially during the months of November to April, in June, July and August occurs the driest period of the year. The low relative humidity of the air and high temperatures of that time can have consequences on the health and welfare of the population. This work aims to understand the relationship between hospitalizations for respiratory diseases and the behavior of temperature and relative humidity in Porto Velho (RO) in the period from 2010 to 2015. The meteorological data used belong to the network of meteorological observations of Aeronáutica - REDEMET. Epidemiological data were collected from the database of the Department of Informatics of the Sistema Único de Saúde (DATASUS). The analyzes showed that the greatest number of hospitalizations almost always occurs in March and April. This data rejects the hypothesis that the dry season would be highlighted in the registry of respiratory diseases in the region.

**Keywords:** Respiratory Diseases. Climate. Porto Velho.

---

Recebido em: 19/06/2017

Aceito para publicação em: 22/01/2018

## INTRODUÇÃO

Desde o início da Primeira Revolução Industrial em meados do século XVIII intensificaram-se os problemas decorrentes da interferência antrópica sobre o meio ambiente. A crescente contaminação atmosférica urbana, ocasionada pela liberação de grande quantidade e variedade de substâncias resultantes dos diversos tipos de atividades urbano-industriais, produziu inúmeros efeitos sobre a qualidade de vida nas grandes cidades (SOUZA, 2007, p. 22).

Muitas das enfermidades que acometem a população estão relacionadas a fatores ambientais. O clima, por exemplo, exerce certa influência sobre a saúde humana. As condições térmicas, de dispersão (ventos e poluição) e de umidade do ar desempenham papel importante sobre a manifestação de muitas doenças, epidemias e endemias (ARAÚJO, 2014, p. 20).

Nas últimas décadas, os números de casos de doenças respiratórias em todo o Planeta aumentaram significativamente, afetando milhares de pessoas de todas as idades e principalmente das classes sociais mais vulneráveis. Podemos considerar doenças respiratórias todas as enfermidades que afetam o sistema respiratório humano, ou seja, nariz, boca, garganta, faringe, laringe, traqueia e pulmões.

As doenças respiratórias crônicas representam hoje uma das maiores causas de mortalidade por doenças no Brasil e no mundo. Dados do Ministério da Saúde revelam que, entre os anos de 2010 e 2014, as doenças respiratórias ficaram entre as maiores responsáveis por óbitos no Brasil, ficando na quarta posição, atrás somente de doenças do aparelho circulatório, neoplasias e causas externas de mortalidade.

Este trabalho objetiva analisar a relação entre as internações por doenças respiratórias e o comportamento da temperatura e umidade relativa do ar no município de Porto Velho (RO) no período de 2010 a 2015. Presume-se que a combinação de altas temperaturas com pouca chuva no período seco do ano resulte no aumento do número de casos dessas enfermidades, afetando uma grande parcela da população, como noticiado pela imprensa<sup>2</sup>.

O município de Porto Velho apresenta um característico período de estiagem, conhecido como verão amazônico (inverno do Hemisfério Sul), entre os meses de junho, julho e agosto. Eventualmente, a duração do período sem chuvas pode se estender por até cinco meses. A estiagem é um fenômeno climático causado pela insuficiência de precipitação pluviométrica numa determinada região e por certo período de tempo. Acredita-se que a falta de chuva, as altas temperaturas durante o dia (que normalmente ultrapassam os 30°C nessa época), a baixa umidade relativa do ar e a ocorrência de queimadas, ocasionadas por fenômenos naturais ou por ação antrópica, impactem a saúde da população.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa tiveram início com a coleta, tabulação e análise dos dados meteorológicos de temperatura (máxima, média e mínima) e de umidade relativa do ar (máxima, média e mínima) para o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2015. Os dados utilizados pertencem à rede de observações meteorológicas da Aeronáutica - REDEMET (Rede de Meteorologia da Aeronáutica). A estação de Porto Velho situa-se no Aeroporto Internacional Governador Jorge Teixeira (SBPV) na seguinte posição geográfica: 8°42'33" de latitude sul e 63°54'8" de longitude oeste.

Já os dados epidemiológicos foram coletados junto ao banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram obtidos dados de internações hospitalares por doenças respiratórias<sup>3</sup> no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2015 para o município de Porto Velho. Os dados disponíveis são do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), gerido pelo Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde, e processados pelo DATASUS da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde.

<sup>2</sup> Reportagens disponíveis no portal G1. Ver *links* nas referências.

<sup>3</sup> Capítulo X da Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças CID-10.

Foram efetuados testes de correlação linear entre o comportamento dos parâmetros climáticos e a ocorrência de internações no decorrer de cada ano da série, assim como entre o acumulado de casos por mês no período 2010-2015 e suas médias climáticas. Todos os procedimentos foram executados no *software* Excel.

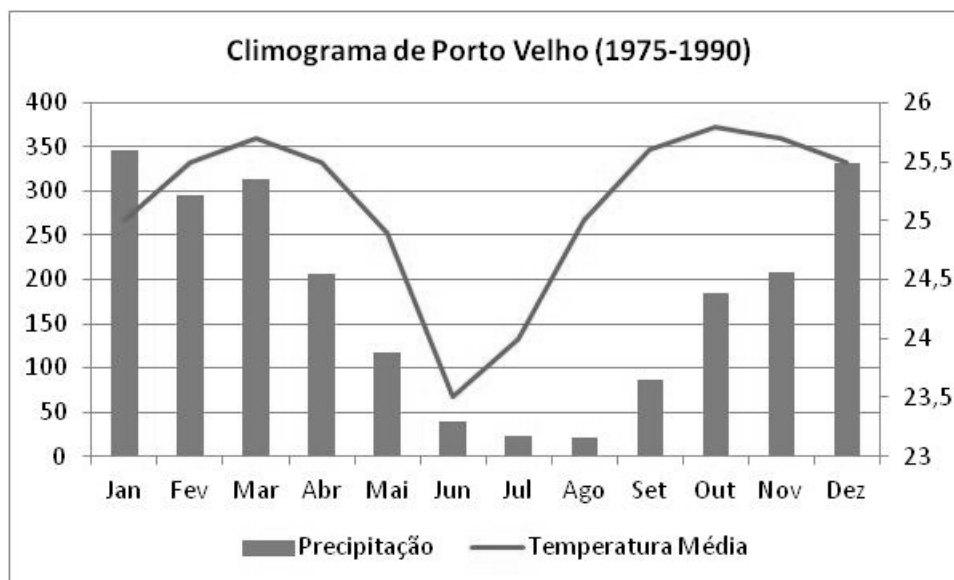
## CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DE PORTO VELHO

O município de Porto Velho está localizado na Amazônia Meridional. A região tem clima do tipo Equatorial Quente e Úmido, com três meses secos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A temperatura média do ar apresenta pouca variação ao longo do ano, com valores entre 23° C e 26° C. O regime pluviométrico é caracterizado por chuvas volumosas entre os meses de novembro e abril e estiagem de junho a agosto.

A pluviosidade média anual fica em torno dos 2.200 mm. Os meses de junho, julho e agosto tem geralmente precipitação inferior a 20 mm, como mostra a figura 01. A umidade relativa média do ar é elevada no decorrer do ano, com valores em torno de 88 % no verão chuvoso (SEDAM, 2010, p. 5). Por estar distante do oceano sofre pouca influência da maritimidade.

Uma característica peculiar do clima da região é que, eventualmente, entre maio e agosto, o estado de Rondônia encontra-se sobre influência de massas de ar polar que cruzam a Cordilheira dos Andes em direção à Bolívia e ao sul da Amazônia. Este evento contribui para a formação de aglomerados convectivos e sistemas frontais que provocam chuva e queda de temperatura durante a estação seca. O deslocamento desses sistemas para a região é conhecido popularmente como “friagem”. Entretanto, devido a curta duração do fenômeno, em média de dois a quatro dias, não ocorre influência expressiva sobre as médias climatológicas da temperatura mínima do ar.

Figura 01 - Climograma de Porto Velho (1975-1990)



Fonte dos dados: Normais Climatológicas (INMET, 1992)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 01 mostra dados referentes às internações por doenças respiratórias nos hospitais do município de Porto Velho entre 2010 e 2015. Foram contabilizadas 14.698 ocorrências durante os

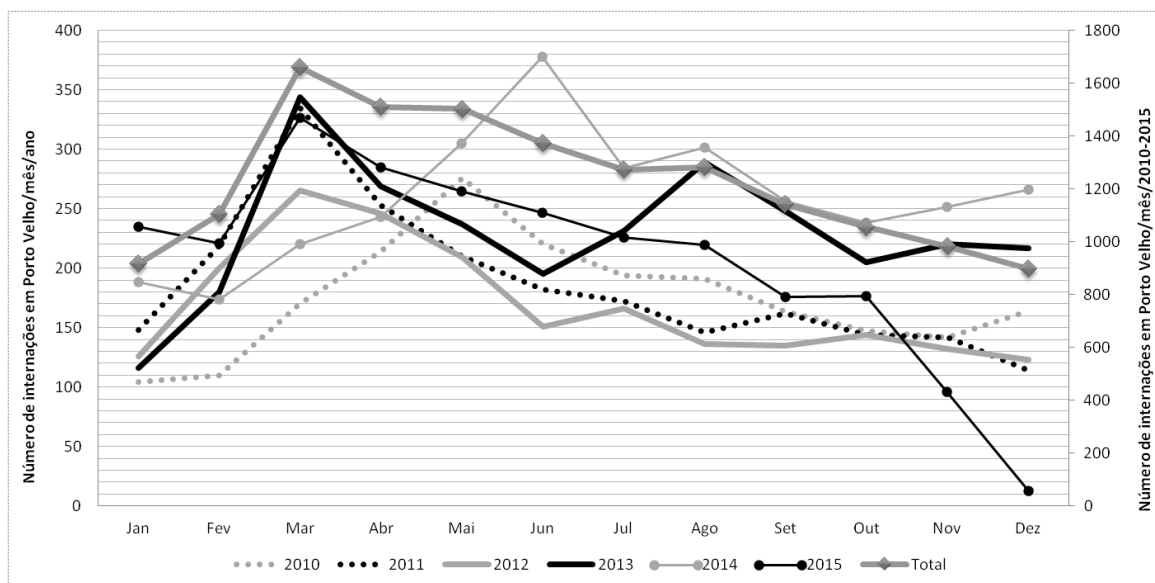
seis anos da série. Os hospitais de Porto Velho tiveram em média, 2.450 registros de internações por ano, ou seja, cerca de 0,4% da população total do município. Os anos de 2010, 2011 e 2012 foram aqueles que apresentaram a menor quantidade de internações, enquanto que 2014 se destacou por exibir o maior número de ocorrências.

Ano	Total
2010	2.095
2011	2.227
2012	2.033
2013	2.751
2014	3.104
2015	2.488
Total	14.698

Fonte: SIH/DATASUS

A figura 02 apresenta a distribuição mensal das internações hospitalares por doenças dessa natureza ao longo dos seis anos pesquisados. Observa-se que, a exemplo dos anos de 2010, 2011, 2012 e 2015, o pico de internações ocorreu antes do início da estiagem. Ao contrário do que se acreditava, a hipótese de que a estação seca seria o principal período de internações por doenças respiratórias em Porto Velho não se confirmou.

Figura 02 - Variabilidade mensal das Internações por doenças respiratórias em Porto Velho – Período 2010-2015



Fonte: SIH/DATASUS

Algumas particularidades no comportamento dos dados dispostos na figura 02 merecem destaque: o ano de 2013 apresentou dois picos – o primeiro em março, com 344 casos; e o segundo em agosto, com 289 internações. Já o ano de 2014, contrariando o restante da série, foi o único a apresentar pico de internações durante o período de estiagem. Além de ser aquele com o maior número de registros (3.104), junho desse ano apresentou o maior registro mensal de internações (378).

Contudo, o ano de 2014 é de fato peculiar. Porto Velho sofreu um dos maiores desastres naturais de sua história entre o final de 2013 e o começo de 2014. Segundo Franca (2015) “o rio Madeira em Porto Velho, por exemplo, atingiu a marca recorde de 19,74 metros em 30 de março de 2014 (ANA), mais de três metros acima da cota de emergência estabelecida por órgãos públicos nesse local – 16,68 metros” (p. 125)

O desastre natural pode ter repercutido no aumento do número de internações por doenças respiratórias, assim como no surgimento de diversas outras enfermidades junto aos estratos mais vulneráveis da população do município de Porto Velho:

A elevação do nível dos rios e seu transbordamento sobre áreas carentes de serviços adequados de saneamento básico favorecem a proliferação dos mais diversos vetores e agentes patogênicos que ameaçam a saúde humana. Doenças veiculadas pela água encontram nesses ambientes condições ideais para sua propagação. Em Rondônia, durante a cheia de 2014, foi registrado aumento substancial nos casos de doenças como leptospirose. Além disso, as enchentes e inundações estão relacionadas ao incremento do número de casos de acidentes por animais peçonhentos (FRANCA, 2015, p. 127).

Por fim, o ano de 2015, o terceiro com maior número de registros na série, teve 2.488 internações no total. Este foi o ano que apresentou o maior número de internações no primeiro semestre (1.580 casos). Após o pico registrado em março ocorre gradativa redução até dezembro.

A tabela 02 apresenta duas colunas que corroboram as análises anteriores. A coluna da esquerda representa o mês com maior número de internações em cada ano. Março se destaca em quase todos os anos (2011, 2012, 2013 e 2015), tendo no total do período 1.661 internações e média de 276,8 internações por ano.

A coluna da direita representa o segundo mês de cada ano com maior número de internações. Nesse caso, o destaque fica para abril em 2011, 2012 e 2015, com 1.510 internações no total do período e média de 251,6 internações por ano. Isso fortalece a assertiva de que é no final da estação chuvosa, entre março e abril, que ocorre o pico de internações. Somando-se estes dois meses, entre 2010 e 2015, foram 3.171 internações. Uma média de 21,5% do total de todas as internações ocorridas de janeiro de 2010 a dezembro de 2015.

Tabela 02 - Meses com maior número de internações por  
doenças respiratórias em Porto Velho

Ano	Primeiro mês	Segundo mês
2010	Mai/276	Jun/220
2011	Mar/335	Abr/253
2012	Mar/265	Abr/246
2013	Mar/344	Ago/289
2014	Jun/378	Mai/305
2015	Mar/327	Abr/285

Fonte: SIH/DATASUS

Cabe levantar algumas hipóteses para o fato observado. A primeira diz respeito à natureza dos dados registrados. O DATASUS apresenta números sobre internações ocorridas em hospitais do município de Porto Velho, portanto apenas casos de maior gravidade são contabilizados. É importante salientar

que a maioria das enfermidades dessa natureza são diagnosticadas em Unidades de Pronto Atendimento (UPA's) e em postos de saúde, e muitos destes casos são tratados em domicílio por conta de seu baixo grau de gravidade. Em determinadas reportagens veiculadas pela imprensa local (ver referências) foram divulgados números muito mais expressivos do que aqueles apresentados acima.

Uma segunda hipótese diz respeito ao considerável número de casos de doenças respiratórias não diagnosticadas e não notificadas. A combinação entre baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas certamente causa consequências sobre a saúde da população, mas esta nem sempre procura ajuda médica. Há ainda outros males, como o aumento na incidência de viroses e problemas na pele, nos olhos e sangramento no nariz que, também, nem sempre levam a população ao serviço de saúde.

Em terceiro lugar, considerando que, de fato, os meses que precedem o início da estiagem (março, abril e maio) se destacam no número de internações, como apresentados nos gráficos e figuras presentes neste trabalho, o que poderia explicar tal comportamento? Uma das causas mais prováveis seria a vulnerabilidade de parte da população ao excesso de umidade do período de transição para a estação seca. Os meses de fevereiro, março e abril apresentam altos índices de pluviosidade e de umidade relativa do ar, além de baixa insolação por conta do excesso de nebulosidade. A ocorrência de tais condições climáticas sobre populações vivendo em áreas de risco, sujeitas a enchentes e inundações, e em moradias precárias, sem ventilação adequada, certamente favorece a proliferação de diversos tipos de agentes patogênicos, como fungos e bactérias. Além disso, essa época apresenta maior circulação de vírus sazonais que acometem o trato respiratório, o que provavelmente incrementa os dados de internações por doenças como pneumonia, asma e bronquite, fenômeno que merece ser investigado na área de estudo.

Uma pesquisa semelhante realizada para o município de Tangará da Serra (MT) apresentou resultados parecidos ao deste trabalho. Rosa *et al.* (2008) observaram que os atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias de menor gravidade foram relacionadas principalmente ao período de chuva no município. Ainda, segundo os autores, valores extremos de umidade relativa do ar (sejam altos ou baixos) podem implicar em danos ao aparelho respiratório dos indivíduos, principalmente para aqueles que têm algum acometimento prévio, tal qual um simples episódio de resfriado.

As figuras 03, 04 e 05 apresentam os dados meteorológicos analisados nesta pesquisa. Trata-se de gráficos que exibem o comportamento mensal da temperatura e umidade relativa do ar no período 2010-2015. A análise dos dados mostra que os parâmetros climáticos tiveram comportamento normal, com poucas anomalias e desvios relevantes. Enquanto a temperatura média apresenta pequenas variações ao longo do ano, a umidade relativa do ar exibe valores altos durante a estação chuvosa e considerável queda no período de estiagem.

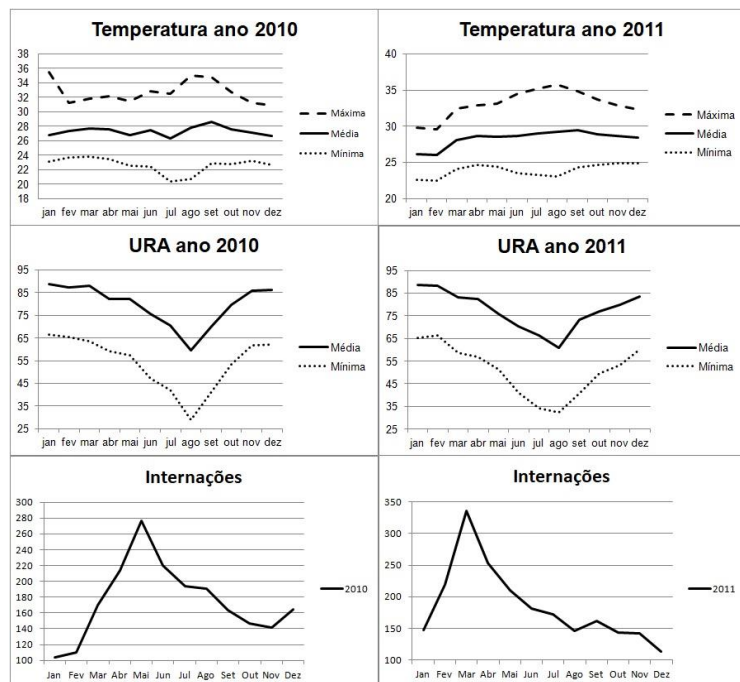
No ano de 2010 (figura 03), Porto Velho sofreu com uma das maiores estiagens de sua história. Entretanto, os dados mostram que, apesar da ocorrência do fenômeno, não houve aumento significativo de internações por doenças respiratórias. O ano de 2011 (figura 03) foi semelhante ao anterior. Porém, nesse ano houve um decréscimo maior no número de internações nos meses de junho, julho e agosto.

Em 2012 (figura 04), a média da temperatura máxima atingiu o maior valor da série no mês de agosto, com 36,5 °C. Nesse mês, a umidade relativa do ar mínima também atingiu o menor valor médio de todo o período (19,2%). Segundo a OMS, valores de umidade relativa inferiores a 30% representam riscos à saúde. No entanto, apesar da ligeira elevação no número de internações entre junho e julho desse ano, o grande destaque foi mesmo em março. Em 2013 (figura 04), o pico de internações em agosto coincide com o período mais seco e quente do ano.

Em 2014 (figura 05), quando os picos de internações por doenças respiratórias ocorreram entre junho e agosto (963 casos) nota-se comportamento normal dos parâmetros climáticos. Isto é, não houve intensificação do calor ou da estiagem e o pico de internações nessa época pode estar, conforme já mencionado, relacionado ao desastre natural ocorrido meses antes na região e a um aumento da vulnerabilidade da população desabrigada e desalojada a doenças diversas. Em 2015 (figura 05) não foi observado nenhum comportamento extremo ou atípico nos dados meteorológicos.

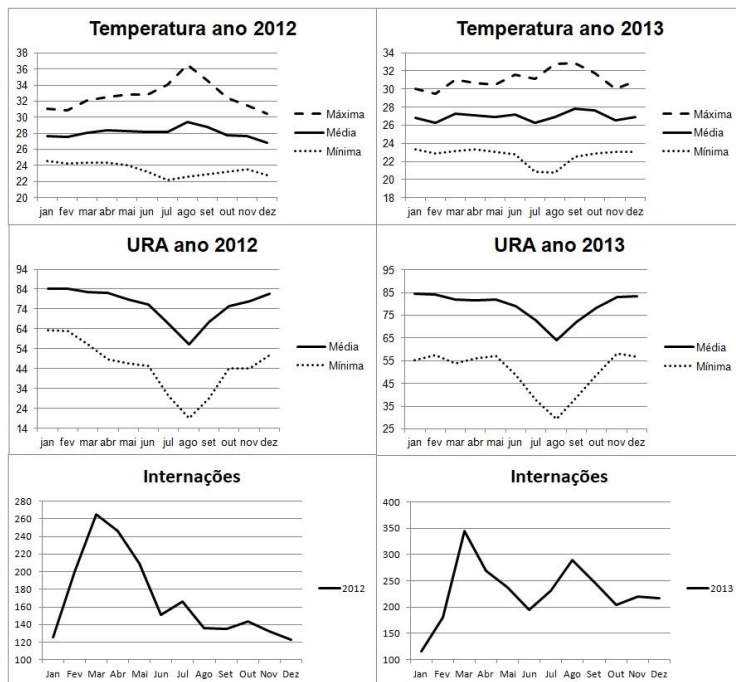


Figura 03 - Relação entre os dados meteorológicos e as internações por doenças respiratórias mensais, de 2010 e 2011, em Porto Velho – RO



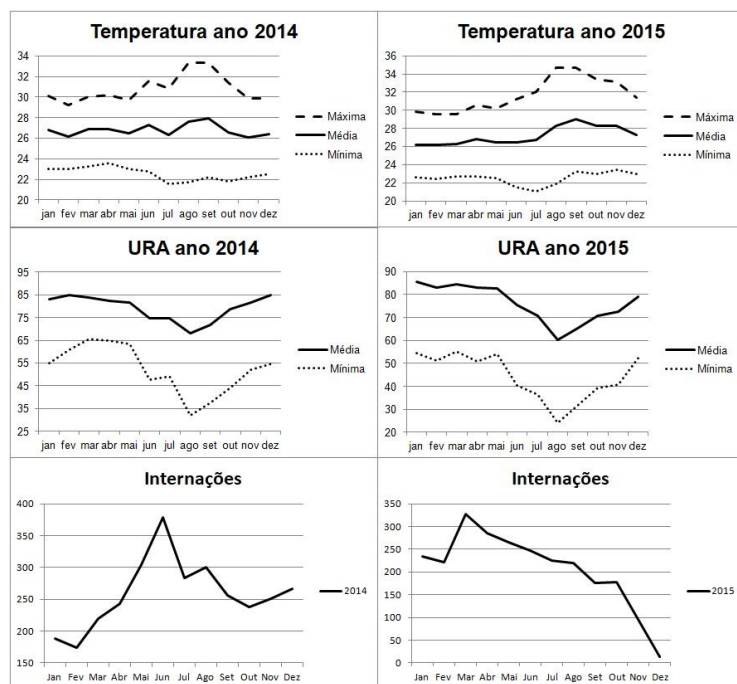
Fonte: SIH/DATASUS e REDEMET

Figura 04 - Relação entre os dados meteorológicos e as internações por doenças respiratórias mensais, de 2012 e 2013, em Porto Velho – RO



Fonte: SIH/DATASUS e REDEMET

Figura 05 - Relação entre os dados meteorológicos e as internações por doenças respiratórias mensais, de 2014 e 2015, em Porto Velho – RO



Fonte: SIH/DATASUS e REDEMET

Os resultados dos testes de correlação linear entre o número de internações e comportamento dos parâmetros climáticos – temperatura e umidade relativa do ar (máxima, média e mínima) – para o período e para cada ano da série são apresentados na tabela 03 abaixo. Como pode ser observado, os sinais apresentados pelo coeficiente de correlação de Pearson são relativamente fracos e quase sempre ambíguos (ora positivos, ora negativos), o que sugere a ausência de uma padrão de correlação entre as ocorrências de internações e os elementos climáticos investigados.

Tabela 03 - Resultados dos testes de correlação linear entre o comportamento das internações e os parâmetros climáticos

	Temperatura			Umidade Relativa do Ar		
	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima
2010-2015	0,1	0,2	0,0	-0,1	-0,1	0,0
2010	-0,2	-0,1	-0,4	-0,2	-0,3	-0,4
2011	-0,2	-0,2	0,0	0,4	0,3	0,3
2012	-0,1	0,1	0,6	0,4	0,4	0,3
2013	0,4	0,3	-0,2	-0,4	-0,4	-0,3
2014	0,4	0,3	-0,3	-0,6	-0,6	-0,4
2015	-0,4	-0,5	-0,4	0,3	0,3	0,2

## CONCLUSÕES

Diversos estudos comprovam a estreita relação entre clima e saúde, inclusive sobre como determinadas variações no comportamento dos parâmetros climáticos são capazes de repercutir no aumento de ocorrências de doenças respiratórias e suas complicações.



No estudo de caso apresentado neste artigo foram feitas análises sobre o comportamento mensal da temperatura e umidade relativa do ar e da distribuição também mensal de internações por doenças respiratórias no período de 2010 a 2015 em Porto Velho, município localizado na porção meridional da Amazônia. Os dados indicaram uma maior concentração de casos de internações nos primeiros meses do ano (março e abril), portanto antes do início da estiagem sazonal na região, o que rejeita a hipótese inicial de que o período seco se destacaria no que se refere ao número de internações por doenças respiratórias na localidade.

Algumas novas hipóteses foram levantadas, como a maior quantidade de agentes patogênicos em circulação (inclusive virais) no período de transição para a estação seca, além de questões relativas à natureza dos dados analisados e à ausência de notificações de diversas ocorrências de menor gravidade – que muitas vezes nem levam a população ao serviço de saúde.

De qualquer modo, este trabalho recomenda atenção do poder público sobre a qualidade das moradias urbanas, medida vital para que a população mais vulnerável tenha o risco a doenças respiratórias diminuído. Por fim, sugere-se maior integração dos poderes públicos para a identificação destes problemas, na contínua busca por soluções socioeconômicas e ambientais para a população do município de Porto Velho.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. R. Clima e vulnerabilidade socioespacial: uma avaliação dos fatores de risco na saúde da população urbana do município de São Luís – MA. **Tese de doutorado**, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2014.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. **Acesso a Informação: Epidemiologias e Morbidades**. Disponível em: <www.datasus.saude.gov.br> Acesso em 5 de jul. 2016.

FRANCA, R. R. Eventos pluviais extremos na Amazônia Meridional: riscos e impactos em Rondônia. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Departamento de Geografia. Curitiba, 2015.

G1. **Denúncias sobre queimadas urbanas aumentam em Porto Velho**. Disponível em <http://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2012/06/denuncias-sobre-queimadas-urbanas-aumentam-em-porto-velho.html> Acesso em 5 ago. 2016.

G1. **Aumenta o número de casos de doenças respiratórias em Porto Velho**. Disponível em <http://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2012/06/aumenta-o-numero-de-casos-de-doencas-respiratorias-em-porto-velho.html> Acesso em 5 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Climas do Brasil**. Disponível em <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas\_tematicos/mapas\_murais/clima.pdf> Acesso em 15 ago. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas (1961-1990)**. Brasília: [s.n.], 1992. 84 p.

REDE DE METEOROLOGIA DA AERONÁUTICA. **Dados meteorológicos**. Disponível em: <www.wunderground.com> Acesso em 20 jul. 2016.

ROSA, A. M.; IGNOTTI, E.; BOTELHO, C.; de CASTRO, H. A.; HACON, S. S. Respiratory disease and climatic seasonality in children under 15 years old in a town in the Brazilian Amazon. **Jornal de Pediatria**, p. 543-549, Rio de Janeiro, 2008.

SEDAM. SECRETARIA DO ESTADO E DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE RONDÔNIA. **Boletim climatológico de Rondônia 2010**. Disponível em <www.sedam.ro.gov.br> Acesso em 2 out. de 2016.

SOUZA, C. G. A influência do ritmo climático nas morbidades respiratórias em ambientes urbanos. **Dissertação de mestrado** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente: [s.n.], 2007