



VARIABILIDADE CLIMÁTICA E MORBIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, PR.

CATHERINE COPAS PONTES¹
MAYSA DE LIMA LEITE²
NATÁLIA GALVÃO³
JORIM SOUSA DAS VIRGENS FILHO⁴

Resumo: Sabe-se que desde tempos remotos o homem, em seu permanente contato com o meio externo, sofre com as suas variações. Devido à necessidade constante de oxigênio e sua obtenção a partir do ar atmosférico, o aparelho respiratório é um dos sistemas que mais sofre com essas variações. Este estudo teve por objetivo uma análise preliminar da relação entre taxa de internações por Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) e variáveis climáticas como precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e temperaturas máxima, média e mínima na cidade de Ponta Grossa, PR, no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2013. Dentre essas variáveis climáticas a que se mostrou mais inter-relacionada às DAR foi temperatura mínima, tendo um comportamento inverso uma à outra, revelando nos meses de inverno um pico nas taxas de internações.

Palavras-chave: Efeitos do clima, saúde, doenças respiratórias, epidemiologia.

Abstract: It is known that since ancient man, in his constant contact with the external environment, it suffers with its variations. Due to the constant need for oxygen and its obtaining from the atmospheric air, the respiratory system is one of the systems that most suffers with these variations. This research has the goal to make a preliminary analysis of the relationship between the rate of admissions for Respiratory Diseases and climatic variables in Ponta Grossa city, PR, from January 1998 to December 2013. Among these climatic variables, the one that was more inter-related with the Respiratory Diseases was minimum temperature, having an inverse behavior to one another, which in the winter months, there was a peak in rates of hospitalizations.

Keywords: Climate effects, health, respiratory tract diseases, epidemiology

1 - Introdução

Sabe-se que o homem, por seu contato permanente com o meio externo, está suscetível às suas variações. O clima, por sua vez, é comumente instável, tornando os indivíduos vulneráveis a ele.

¹ Acadêmica do curso de graduação Bacharelado em Enfermagem da Universidade Estadual de Ponta Grossa.
E-mail para contato: catherine.pontes@live.com

² Docente do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Ponta Grossa.
E-mail para contato: mleite@uepg.br

³ Acadêmica do curso de graduação Bacharelado em Enfermagem da Universidade Estadual de Ponta Grossa.
E-mail para contato: gn_natalia@hotmail.com

⁴ Docente do Departamento de Matemática e Estatística da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).
E-mail para contato: jvirgens@uepg.br



Segundo a classificação de Köppen, o clima da cidade de Ponta Grossa, é o **Cfb**, sempre úmido, com clima quente-temperado, sendo que no mês mais quente as temperaturas permanecem abaixo dos 22°C e os restantes onze meses acima dos 10°C, em média. Há ocorrência de mais que cinco geadas noturnas por ano (MAACK, 2012).

Porém, nos últimos anos, as variações climáticas vêm se mostrando cada vez mais intensas na cidade, e segundo COSTA, 2014 “o mês de janeiro de 2014 foi mais quente que o mesmo período dos anos anteriores. Do 1º dia até o 31º dia, a média de temperatura foi de 28,5°C. Havia 16 anos que a média não passava de 27,1°C.”

Interações entre o homem e o clima são inevitáveis e estas vêm sendo estudadas constantemente para que, uma vez entendendo essa interação, sejam tomadas medidas que protejam e melhorem a saúde humana.

Algumas doenças se originam ou manifestam-se em tempos diferentes e segundo AYOADE (1996) essas afecções que atingem o homem “demonstram em suas incidências correlações íntimas com as condições climáticas e com as estações do ano”. Por exemplo, o tempo seco e frio, se transforma em um mecanismo que causa irritabilidade nas vias aéreas e o torna mais propenso às infecções (BOTELHO *et al.*, 2004).

Dentre as patologias que sofrem com as alterações climáticas, estão as Doenças do Aparelho Respiratório (DAR), que segundo a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID 10) são postas como capítulo X. Atualmente, as DAR ocupam o segundo lugar no *ranking* nacional de internações pelo Sistema Único de Saúde, ficando atrás apenas das internações por Gravidez, Parto de Puerpério, capítulo XV (DATASUS, 2104).

Na categoria das DAR são inclusas algumas doenças, dentre as mais comuns se apresentam: Pneumonia (J12-J18), Asma (J45-J46) e Bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas (J40-J44) (DATASUS, 2014).

Atualmente, as doenças respiratórias são muito comuns e as formas de contraí-las são de longe abrangentes, por isso deve-se realizar estudos a fim de identificar os períodos de maior ocorrência de internações com intuito de planejar um melhor atendimento aos usuários, além de identificar possíveis fatores, como as alterações climáticas, capazes de contribuir para esse aumento.

Este estudo, de caráter preliminar, tem como finalidade não só quantificar, mas também qualificar as doenças respiratórias em correlação com algumas variáveis climáticas (temperaturas, pluviometria e umidade relativa do ar) na cidade de Ponta Grossa, PR, no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2013.



2 - Materiais e métodos

Com intuito de estabelecer relações entre enfermidades respiratórias e variáveis climáticas no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2013, foi, primariamente, feito um levantamento dos dados relativos às internações hospitalares referentes a Doenças do Aparelho Respiratório (DAR), por meio do Departamento de Informática do SUS – DATASUS, no site do Ministério da Saúde (www.datasus.com.br). Como regra geral, esses dados de internações são registrados no DATASUS a partir da coleta proveniente do Sistema de Informações Hospitalares do SUS – SIH/SUS, em parceria com o Ministério da Saúde e Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde (SOUZA, 2007). Porém, vale lembrar, que unidades hospitalares particulares, não inclusas no sistema SUS, estão fora desse banco de dados.

O sistema de informações do DATASUS ordena as doenças seguindo o padrão de Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID 10), o qual foi aprovado no ano de 1989. As Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) correspondem ao Capítulo X, e nele estão inclusas as patologias e seus devidos códigos: Faringite aguda e amigdalite aguda (J02-J03), Laringite e traqueíte agudas (J04), Outras infecções agudas das vias aéreas superiores (J00-J01, J05-J06), Influenza [gripe] (J09-J11), Pneumonia (J12-J18), Bronquite aguda e bronquiolite aguda (J20-J21), Sinusite crônica (J32), Outras doenças do nariz e dos seios paranasais (J30-J31, J33-J34), Doenças crônicas das amígdalas e das adenoides (J35), Outras doenças do trato respiratório superior (J36-J39), Bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas (J40-J44), Asma (J45-J46), Bronquiectasia (J47), Pneumoconiose (J60-J65) e Outras doenças do aparelho respiratório (J22, J66-J99) (DATASUS, 2014).

Os dados de morbidade por DAR foram selecionados segundo número de casos, causas por categorias, faixa etária e sexo. De posse dos dados houve uma organização e tabulação dos mesmos no EXCEL®. Em seguida, foram elaborados gráficos de distribuição mensal e anual para futura análise.

Um levantamento de dados referentes à população de Ponta Grossa foi obtido no sistema *online* do IBGE, para o período estudado. Essa informação foi utilizada para formulação da estimativa populacional anual através de modelo de Regressão Exponencial ajustado com Coeficiente de Determinação de 0,99 ($R^2 = 0,99$).

Com a estimativa anual concluída, foi possível fazer a distribuição mensal, o que permitiu a realização da análise sazonal.



Após o término das estimativas mensais foram realizados os cálculos das taxas de internações mês a mês de DAR por dez mil habitantes utilizando a Equação 1.

$$TI = \left(\frac{\text{número de internações}}{\text{população}} \right) * 10.000 \quad \text{Equação 1}$$

Os dados climáticos diários, para o período de 1998 a 2013, foram gerados a partir do “PGECLIMA_R: Gerador Estocástico de Cenários Climáticos”, onde o mesmo forneceu uma simulação das variáveis: precipitação pluviométrica, umidade relativa, temperaturas máxima e mínima, tomando como base de dados a série histórica da Estação Meteorológica pertencente ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), com coordenadas geográficas de 25°13' para latitude sul, longitude 50°01' Oeste e altitude de 880 metros. Os dados foram então organizados em planilhas e utilizados para o desenvolvimento de gráficos, tabelas e demais análises, possibilitando um estudo conjunto da ocorrência das doenças e o comportamento das variáveis climáticas.

3 - Resultados e Discussões

Durante o período de estudo (1998 a 2013) na cidade de Ponta Grossa, PR, pôde-se verificar uma alta taxa de morbidade por Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) sendo, em média, a segunda maior causa de internações, totalizando 14,61% dos casos, ficando atrás apenas das internações por gravidez, parto e puerpério (GPP), responsáveis por 23,63%. As Doenças do Aparelho Circulatório (DAC) apontam para o terceiro registro, seguido das Doenças do Aparelho Digestório (DAD) e Lesões, envenenamento e outras causas externas, sendo estas as cinco maiores causas de internações na cidade (DATASUS, 2014). A Figura 1 revela um panorama desta situação.

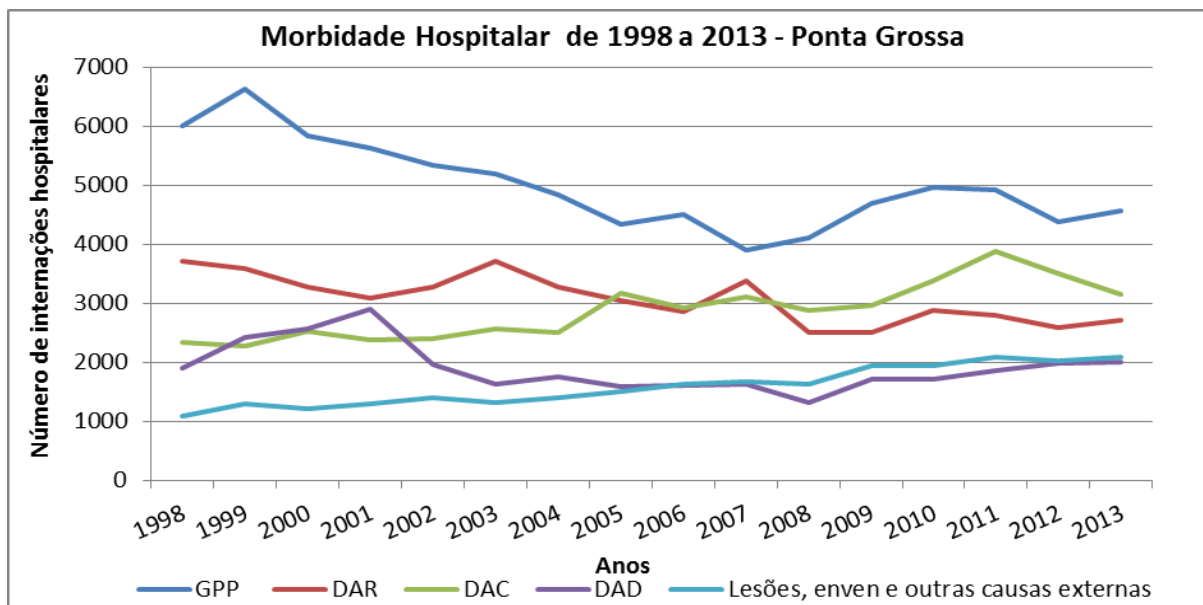


Figura 01 – Ponta Grossa (PR) – Número de internações hospitalares.

Fonte dos dados: DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014

Organização: PONTES (2014)

Em uma comparação desses registros com os dados da Região Sul, o total anual de internações em Ponta Grossa concorda parcialmente com aqueles, uma vez que no Rio Grande do Sul e Paraná, as doenças do aparelho respiratório ocupam o primeiro lugar no *ranking*, enquanto, em Santa Catarina, assim como em nível nacional, os dados por DAR se equivalem (DATASUS, 2014).

Percebe-se ainda, que ao longo dos anos, houve um leve decréscimo no número de internações por DAR e uma ascensão dos casos por doença do aparelho circulatório, onde, no ano de 2008 há uma inversão entre elas, e as DAC passam a ocupar a segunda maior causa de internações, porém, em número total, as DAR permanecem em segundo lugar nos registros.

O número total de internações por doenças do aparelho respiratório aponta 49.189 casos num somatório dos dezesseis anos de estudo. Destes, 1998 foi o ano que apresentou maior número de casos, com 3.720, e o ano com menores interferências hospitalares foi o de 2009, com 2.503 internações.

Com o objetivo de estabelecer uma avaliação sazonal da doença, as taxas médias mensais de internações foram analisadas e apresentam-se na figura 02.

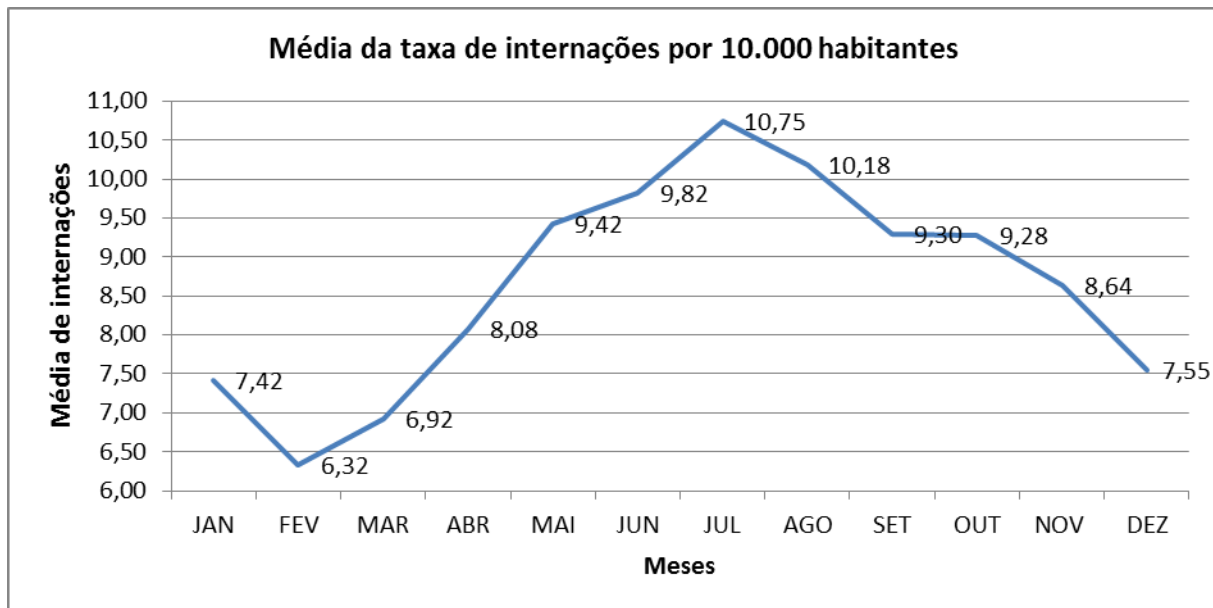


Figura 02 – Ponta Grossa (PR) – Média da taxa de internações por DAR

Fonte dos dados: DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014

Organização: PONTES (2014)

Pode-se observar um aumento na taxa média de internações por DAR nos meses de inverno, e segundo SORRE, 1984, apud ZEM, 2004, “as temperaturas muito baixas diminuem a resistência do corpo humano à infecção”, e AYOADE 1996, constata que “algumas doenças tendem a ser preferenciais em certas zonas climáticas, enquanto que algumas outras, principalmente as contagiosas, tendem a seguir um padrão sazonal”.

Nessas condições, algumas doenças prevalecem dentro da categoria de respiratórias, e as principais observadas foram: Pneumonia (66% em média), Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas- DPOC (14% em média) e Asma (9% em média) (Figura 03).

Algumas faixas etárias se mostram mais prevalentes do que outras e como aponta o colunista CRUZ (2012), alguns autores afirmam que as crianças têm uma imaturidade imunológica e por isso são mais propensas as infecções das vias orais superiores, resfriados e gripes e também as alérgicas como asma e chiado no peito. Ainda segundo CRUZ (2012), os idosos já tem a imunidade mais baixa e se ficarem doentes, a saúde fica ainda mais fragilizada.

Na Figura 04 pode-se observar que nos dados obtidos da cidade de Ponta Grossa, a faixa etária de “1 a 4 anos” mostra-se claramente mais propensa às doenças do aparelho respiratório, seguida pela faixa “menores de 1 ano”. Com “60 anos ou mais”, observa-se



novamente frequências mais elevadas, enquanto um menor número de casos é registrado na faixa dos “15 aos 19 anos” de idade.

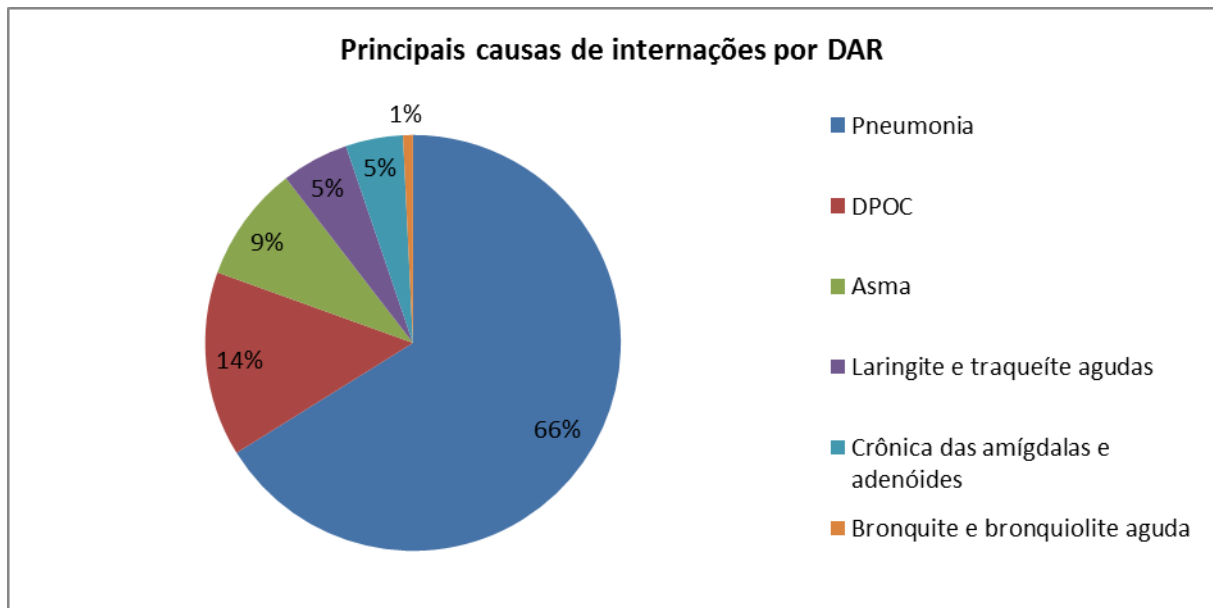


Figura 03 – Ponta Grossa (PR) – Principais causas de DAR.
Fonte dos dados: DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014
Organização: PONTES (2014)

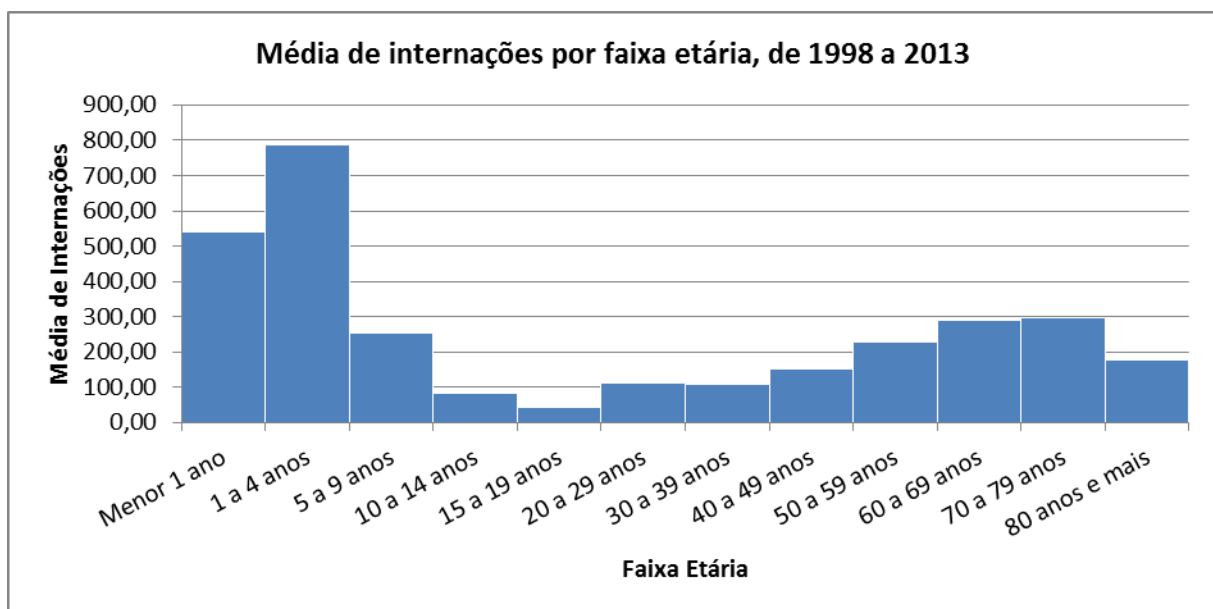


Figura 04 – Ponta Grossa (PR) – Média de internações por faixa etária.
Fonte dos dados: DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014
Organização: PONTES (2014)



Para as DAR não há uma grande diferenciação em relação à classificação por sexo, sendo esta não relevante para o acometimento das doenças, como mostra a figura 05. Para Ponta Grossa os dados mostram essa mínima diferença entre os sexos, porém se comparados com os dados nacionais, as mulheres são cerca de 34% mais hospitalizadas por decorrência das doenças do aparelho respiratório do que os homens (DATASUS, 2014).

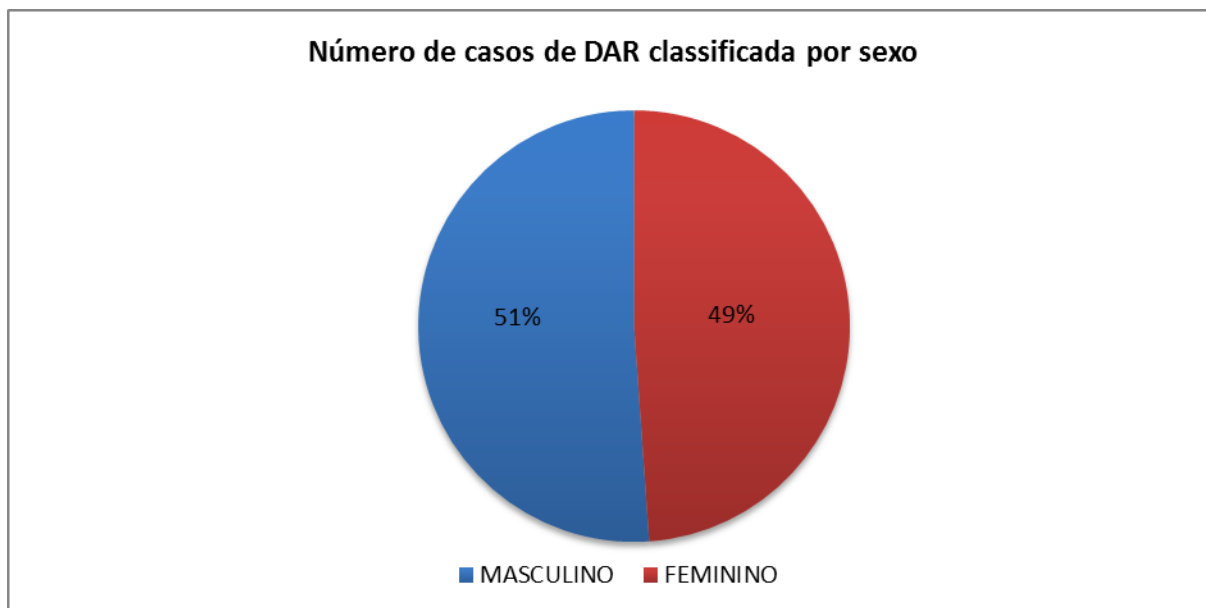


Figura 05 – Ponta Grossa (PR) – Média de internações por faixa etária.
Fonte dos dados: DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014
Organização: PONTES (2014)

Observa-se na figura 06 que, durante os meses de verão do período, as médias da temperatura mínima permanecem aumentadas, concordando com as menores taxas de internações por DAR, podendo-se afirmar que, nos meses mais quentes no ano, houve menor registro destas. À medida que a temperatura mínima diminui, há um ligeiro aumento na taxa de internações, tendo seu pico máximo no mês de Julho, o qual coincide com o mês de menor temperatura mínima, apontando para uma inter-relação entre esta variável e os dados de DAR.

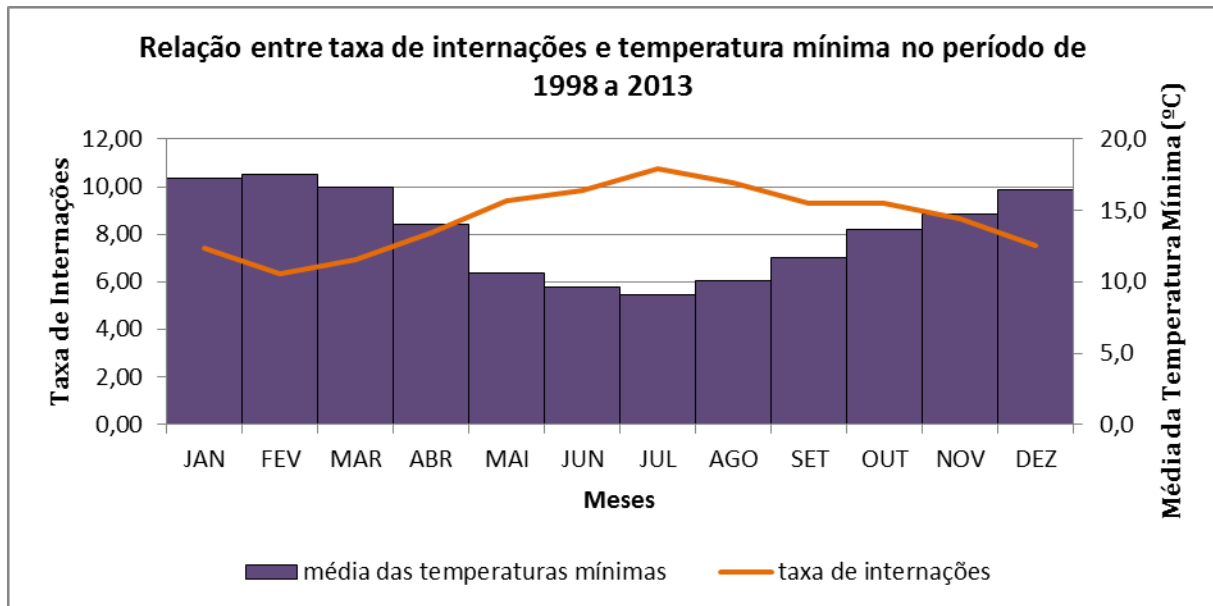


Figura 06 – Ponta Grossa (PR) – Média da temperatura mínima.
Fonte dos dados: PGECLIMA_R (2014)
DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014
Organização: PONTES (2014)

Os resultados obtidos das médias mensais de umidade relativa do ar, para o período, não mostram-se com comportamento sazonal bem definido, mas sim com uma discreta variabilidade entre os meses do ano, portanto, não há certeza em afirmar sua correlação isolada com as taxas de internações por doenças do aparelho respiratório (Figura 07). Vale ressaltar que no município de Ponta Grossa, a umidade relativa do ar apresenta-se elevada praticamente durante todo o ano, apresentando poucas alterações na sua média anual.

Em uma análise da precipitação pluviométrica no mesmo período, percebe-se uma variação pouco definida dos dados, não apresentando um comportamento sazonal definido. Porém, os maiores índices de pluviosidade, apontam para os meses mais quentes (primavera e verão), onde observa-se uma diminuição da taxa de internações (figura 08). Portanto, pode-se afirmar que, durante uma época de aumento dos totais da precipitação pluviométrica houve uma menor taxa de internações por DAR na cidade de Ponta Grossa.

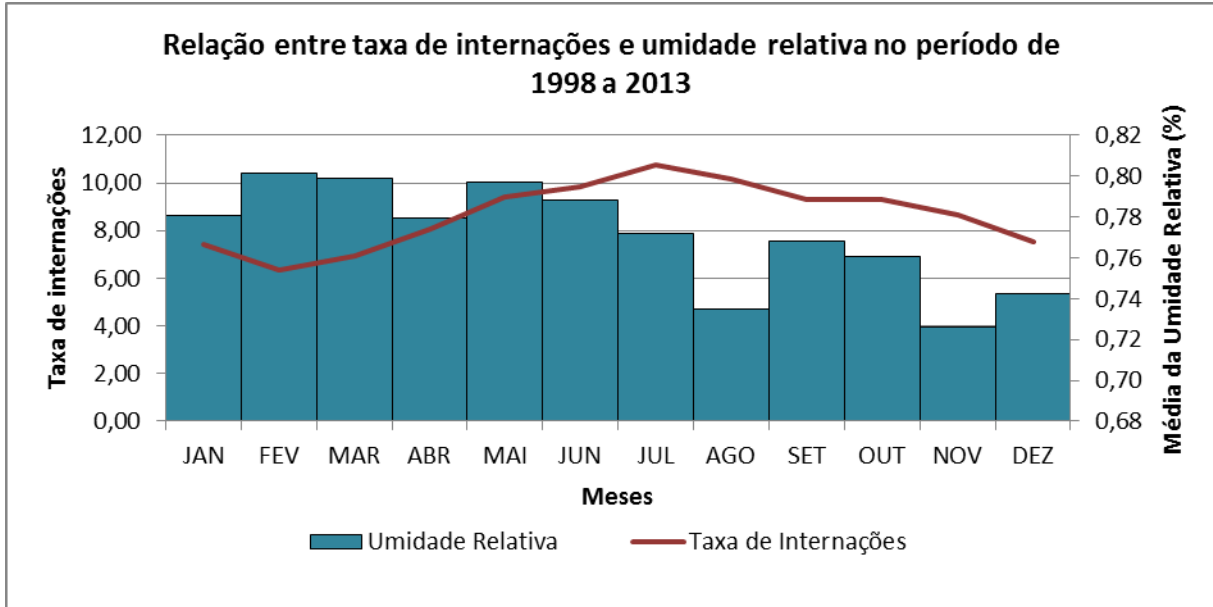


Figura 07 – Ponta Grossa (PR) – Relação entre clima e saúde: umidade relativa.
 Fonte dos dados: PGECLIMA_R (2014)
 DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014
 Organização: PONTES (2014)

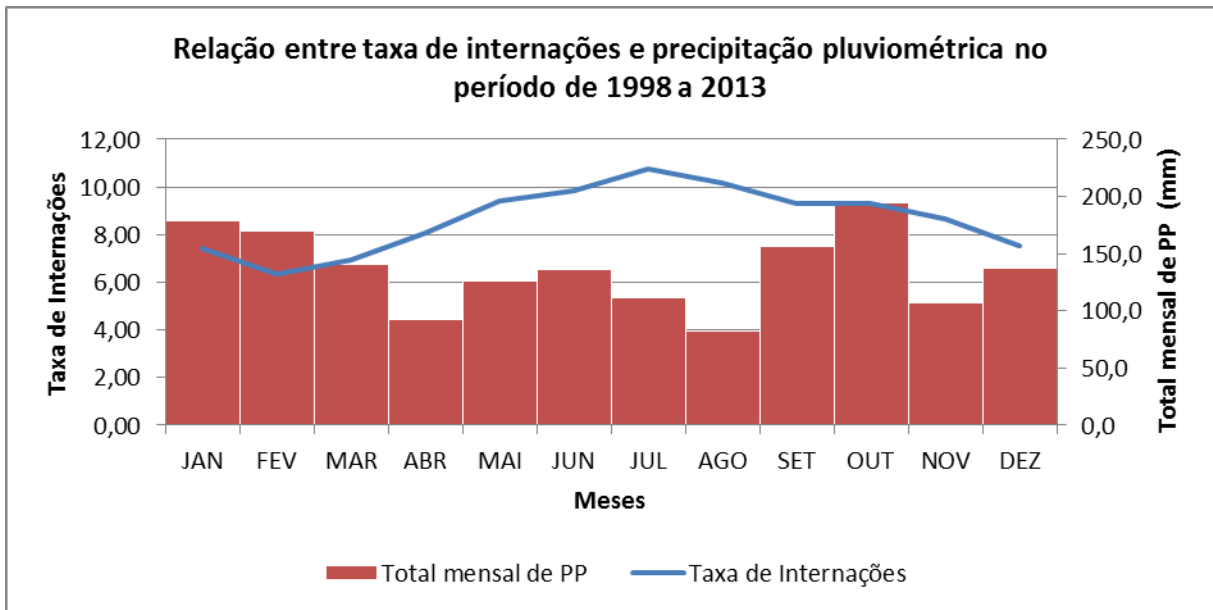


Figura 08 – Ponta Grossa (PR) – Relação entre clima e saúde: precipitação pluviométrica.
 Fonte dos dados: PGECLIMA_R (2013)
 DATASUS (2014) – Acessado em março de 2014
 Organização: PONTES (2014)



4 – Conclusões

Em uma análise dos dados de internações por Doenças do Aparelho Respiratório (DAR) nota-se que, principalmente, as pneumonias são as doenças que levam um maior número de indivíduos à hospitalização, e dentre esses, os mais acometidos são crianças de “0 a 4 anos”.

Com a avaliação dos dados climáticos em comparação com as taxas de internações por DAR, pode-se concluir que, as temperaturas mínimas influenciam de forma significativa essas taxas, onde nos meses de inverno (Junho, Julho, Agosto) foi observado o pico máximo das internações na cidade de Ponta Grossa. Conforme a temperatura mínima aumentou, os registros de internações diminuíram, mostrando assim, um comportamento sazonal das doenças do aparelho respiratório a partir desta variável.

Porém, nesse estudo inicial, não foi possível estabelecer uma correlação entre a umidade relativa do ar e as precipitações pluviométricas contra às DAR, pois estas têm comportamento muito variável durante todo o ano. Análises complementares estão em desenvolvimento.

5 – Referências Bibliográficas

- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora DIFEL, 1996. 321p.;
- BOTELHO. C.; SALDANHA. C. T.; SILVA. A. M. C. Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com asma. **PULMÃO RJ**. Cuiabá. V. 13, nº 4, Out-Dez, 2004;
- COSTA. T. **Ponta Grossa registra temperatura mais alta do ano, segundo Simepar**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/campos-gerais-sul/noticia/2014/01/ponta-grossa-registra-temperatura-mais-alta-do-ano-segundo-simepar.html>> Acesso em: 09 Mar. 2014;
- CRUZ. L. F. **Doenças respiratórias aumentam entre crianças e idosos no inverno em Londrina**. O diário.com. Londrina. Disponível em: <<http://londrina.odiaro.com/londrina/noticia/580107/doencas-respiratorias-aumentam-entre-criancas-e-idosos-no-inverno-em-londrina/>> Acesso em 17 mar 2014;
- DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/mxqid10lm.htm>> Acesso em: 26 mar. 2014;
- MAACK. R. **Geografia física do estado do Paraná**. 4 ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012. 526p.;



SOUZA. C. G., **A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos.** 2007, 199f. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007;

ZEM. J. M, **Interações entre a temperatura do ar e a incidência de Doenças respiratórias na população infantil da cidade de São José dos Pinhais/PR.** 2004, 172f. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.