



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO  
CURSO DE ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE**

**RELAÇÃO ENTRE INTERNAÇÃO POR INFECÇÃO RESPIRATÓRIA AGUDA E CONDIÇÕES  
CLIMÁTICAS NO ESTADO DA PARAÍBA – 2008 A 2013**

**Mayara Monique Almeida Moura Nunes**

**Março de 2015  
Sumé – PB**

**RELAÇÃO ENTRE INTERNAÇÃO POR INFECÇÃO RESPIRATÓRIA AGUDA E  
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DA PARAÍBA – 2008 A 2013**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Biosistemas, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biosistemas.

Aluna: Mayara Monique Almeida Moura Nunes

Orientadora: Profa. Dra. Daisy Beserra Lucena

**Março de 2015**  
**Sumé - PB**

N972r Nunes, Mayara Monique Almeida Moura.  
Relação entre internação por infecção respiratória aguda e condições climáticas no estado da Paraíba – 2008 a 2013. / Mayara Monique Almeida Moura Nunes. - Sumé - PB: [s.n], 2015.

35 f.

Orientadora: Professora Dra. Daisy Beserra Lucena.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biosistemas.

1. Saúde. 2. Infecção respiratória. 3. Clima. I. Título.

CDU: 616 (043.3)

**Mayara Monique Almeida Moura Nunes**

**RELAÇÃO ENTRE INTERNAÇÃO POR INFECÇÃO RESPIRATÓRIA AGUDA E CONDIÇÕES  
CLIMÁTICAS NO ESTADO DA PARAÍBA – 2008 A 2013**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Biosistemas, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biosistemas.

Aprovado em: 23 de março de 2015

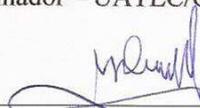
BANCA EXAMINADORA

*Daisy Beserra Lucena*

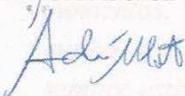
Prof. Dra. Daisy Beserra Lucena  
Orientadora – UATEC/CDSA/UFCG



Prof. George do Nascimento Ribeiro  
Examinador – UATEC/CDSA/UFCG



Prof. Paulo da Costa Medeiros  
Examinador – UATEC/CDSA/UFCG



Prof. André Monteiro Costa  
Examinador – CEPEDES/FIOCRUZ

Sumé - PB

*A Deus por ter me guiado em todos os momentos. A minha mãe Maria Aparecida, minha avó Rita e Analu, minha irmã, que sempre estiveram ao meu lado, bem como meus amigos e demais familiares.*

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me guiado em muitos momentos decisivos e ter concedido forças para que eu pudesse concluir este trabalho.

Aos meus familiares, em especial minha mãe e minha avó, principais apoiadoras de todas as minhas decisões e contribuintes fundamentais de amor e compreensão. As minhas irmãs, principalmente Analu, que esteve comigo nessa caminhada acadêmica de forma direta, sendo meu principal apoio nas tomadas de decisões, companheira de todas as horas.

Aos meus tios, primas e toda minha família, que de forma unida me mostrou as melhores maneiras de caminhar pelos caminhos mais sábios.

Agradeço de forma especial a professora Daisy, por ter aceitado o convite de ser orientadora nesse trabalho, sendo paciente e dedicada todo o tempo para que conseguisse concluir esta etapa, meu muito obrigada.

A todos os professores do CDSA, importantes contribuintes no aprendizado adquirido durante a vida acadêmica de cada aluno. Em especial aos coordenadores Hugo Morais e posteriormente a professora Joelma Sales, que se fizeram presentes em compreensão e apoio.

Aos meus colegas e amigos de curso, aqueles que dividiram comigo dificuldades, brincadeiras e conquistas. Em especial Karlla Karem, Jéssica Fontes e Jordanna Melo, amigas com quem pude compartilhar os melhores momentos, conversas e lições de irmandade durante esses cinco anos. Levarei todos com muito carinho durante minha vida.

A banca examinadora que colaborou nas correções finais. A todos que comigo estiveram e contribuíram de forma direta e indireta para elaboração e conclusão deste trabalho.

## RESUMO

Visto que o clima tem grande influência sobre o organismo humano, e por ser o aparelho respiratório principal sistema do corpo a ter relação direta com o meio ambiente, além do grande número de internamentos registrados nos sistemas de saúde, este artigo objetiva analisar a relação entre as internações por Infecções Respiratórias Agudas (IRA) e as condições climáticas no estado da Paraíba, mas precisamente, para as cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro, no período de 2008 a 2013. Para tanto, foram utilizados dados climatológicos de temperatura, precipitação e umidade, obtidos no sítio do INMET e da AESA, além de informações do número de internações disponíveis no banco de dados do DATASUS. Os resultados mostram que João Pessoa apresenta os maiores índices pluviométricos e temperaturas mais elevadas, Campina Grande tem umidade superior às demais e Monteiro têm as menores precipitações e umidade. Nos períodos mais frios e úmidos, as internações se elevam quando se analisa a variável precipitação percebe-se que não é possível verificar uma relação direta com os casos de internamentos, ou seja, esse elemento não influencia no aumento dos casos de internações, mas isso não descarta a variável, sendo necessários estudos mais avançados, utilizando, por exemplo, análises estatísticas.

**Palavras-chave:** IRA, clima, saúde.

## ABSTRACT

Since the weather has great influence on the human body and it is the main respiratory system of the body to show respect for the environment and present large number of admissions in health systems, this article aims to analyze the relationship between hospitalizations for infections Acute Respiratory (IRA) and the climatic conditions in the state of Paraíba, more precisely to the cities of João Pessoa, Campina Grande and Monteiro, from 2008 at 2013. Therefore, climate data were used temperature, precipitation and humidity, obtained at the site INMET and the AESA, and information on the number of admissions available in DATASUS database. The results show that Joao Pessoa has the highest rainfall and higher temperatures, Campina Grande has superior moisture to the other and Monteiro have the lowest rainfall and humidity. In the cooler and wet periods, admissions rise when analyzing the variable precipitation is perceived that can not verify a direct relationship with cases of admissions, it, this element does not influence the increase in cases of hospitalization, but it does not rule out the variable, requiring further study, using, for example, statistical analyzes.

**Key-words:** SRI, Climate, Health.

## LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	- Interações entre os fatores ambientais e as doenças respiratórias crônicas.	18
Figura 2	- Localização geográfica do estado da Paraíba, destacando as microrregiões e as cidades em estudo.	19
Figura 3	- Distribuição mensal da temperatura em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro 1961-1990.	23
Figura 4	- Distribuição mensal da precipitação em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro 1961-1990.	24
Figura 5	- Distribuição mensal da umidade em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro 1961-1990.	24
Figura 6	- Médias mensais do número de internações registradas entre 2008-2013 para as cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.	26
Figura 7	- Variabilidade mensal das condições climáticas e internações por IRA em João Pessoa no ano de 2011.	29
Figura 8	- Variabilidade mensal das condições climáticas e internações por IRA em Campina Grande no ano de 2009.	30
Figura 9	- Variabilidade mensal das condições climáticas e internações por IRA em Monteiro no ano de 2009.	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Coordenadas geográficas e microrregiões das cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.	20
Tabela 2	- Dados anuais das normais climatológicas 1961-1990.	22
Tabela 3	- Variáveis meteorológicas (temperatura, precipitação e umidade) para as cidades João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.	25
Tabela 4	- Internações por Infecções Respiratórias Agudas para o período 2008-2013.	26
Tabela 5	- Internações por infecções Respiratórias Agudas a cada 10.000 habitantes no período de 2008-2013.	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IRA	- Infecções Respiratórias Agudas
IVAS	- Infecções das Vias Superiores
IVAI	- Infecções das Vias Inferiores
NEB	- Nordeste Brasileiro
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SUS	- Sistema Único de Saúde
CID10	- Classificação Internacional de Doenças
OMS	- Organização Mundial de Saúde
DATASUS	- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
INMET	- Instituto Nacional de Meteorologia
BDMEP	- Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
AESA	- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Objetivos .....	13
1.1.1 Geral .....	13
1.1.2 Específicos .....	13
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
2.1 Clima versus saúde .....	14
2.2 Infecção Respiratória Aguda .....	17
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
3.1 Descrição da área de estudo.....	19
3.2 Dados.....	21
3.3 Análise dos dados .....	21
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1 Climatologia .....	22
4.2 Internações por Infecções Respiratórias Agudas .....	25
4.3 Análise qualitativa entre número de internações e condições climáticas.....	27
4.3.1 João Pessoa.....	27
4.3.2 Campina Grande.....	29
4.3.3 Monteiro .....	31
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a Terra tem sido palco de diversas interações do homem com o meio ambiente. Por um lado, os ambientes são modificados dentro das perspectivas e necessidades que os povos possuem, outro aspecto tem sido o avanço nos mais variados territórios, estes geram efeitos sobre as próprias populações que, conforme apropriam e transformam os espaços, sem nenhum critério e preocupação, se tornam dependentes destes ambientes, estando sujeitas aos fenômenos que neles ocorrem. Entre estas relações, aquelas que acontecem no âmbito climático alcançam relevância, dada sua grande influência sobre as populações (SILVA e MENDES, 2012).

De acordo com MCMICHEL (1996) a correlação entre influência do meio ambiente e organismo humano vem sendo observada há tempos, visando melhorar o entendimento sobre os processos de saúde e doença, advindos de ações do homem sobre a natureza e sua organização do espaço. Estudos ou observações que relacionam clima com transmissão de doenças nos mais diversos lugares vêm sendo realizados desde os tempos mais remotos, onde o homem procurava abrigar-se em localidades onde a natureza apresentasse condições favoráveis a sua sobrevivência (TELLES, 2011); a autora ainda comenta que várias referências sobre o clima são encontradas nos escritos das civilizações antigas, onde se observava o comportamento das chuvas, a umidade e as temperaturas, pois estas variáveis sempre foram fundamentais à distribuição e desenvolvimento das atividades humanas, em consonância com os elementos geográficos (latitude, longitude, altitude, proximidade com o oceano, etc.). Simultaneamente a esses fatores, como supracitado, é irrelevante a ação desordenada do homem sobre o espaço urbano, interferindo no clima local e conseqüentemente na saúde da população em geral.

Pobb et al. (2013) diz que a investigação do comportamento epidemiológico de uma doença proporciona informações fundamentais para a redução e a prevenção deste agravo. Dentre as inúmeras variáveis que afetam uma determinada enfermidade, deve-se muitas vezes levar em consideração as características climáticas do lugar onde essas doenças se manifestam.

Segundo Teles (2011) algumas doenças, do ponto de vista epidemiológico, estão relacionadas com o clima, dentre as quais se pode citar: aquelas vinculadas ao aparelho

respiratório, além de outras como: dengue, leptospirose, esquistossomose, processos alérgicos, doença de chagas, dentre outras enfermidades.

Diante do exposto, o conhecimento da relação entre condições climáticas (mais precisamente variáveis tais como precipitação, umidade e temperatura) bem como a frequência de internações em decorrência de Infecções Respiratória Aguda (IRA), torna-se importante, uma vez que os seres humanos estão em contato permanente com a atmosfera. Esses estudos também podem servir como base para planejamento pelos órgãos responsáveis do poder público, como a secretaria de saúde do Estado.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Geral**

Verificar, de forma qualitativa, a relação existente entre as variáveis meteorológicas (temperatura, precipitação e umidade relativa do ar) com internações por Infecção Respiratória Aguda (IRA) nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro, localizadas na Paraíba, no período entre janeiro de 2008 a dezembro de 2013.

### **1.1.2 Específicos**

- ✓ Caracterizar as condições climáticas médias, com relação às variáveis temperatura, precipitação e umidade, em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.
- ✓ Verificar a variabilidade das internações decorrentes das infecções respiratórias agudas no período de 2008-2013, identificando o ano em que ocorreu o maior número de registros de casos de IRA, nas cidades em estudo.
- ✓ Relacionar, de forma qualitativa, os elementos climáticos (temperatura, precipitação e umidade) com as infecções respiratórias agudas no ano com maior registro de casos de IRA.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Sabe-se que há muito o homem se interessa pelo tempo atmosférico, sendo que esse estudo é tão antigo quanto a curiosidade humana a respeito de seu meio ambiente. Esse fato não surpreende, uma vez que as condições atmosféricas influenciam o homem em suas diferentes e numerosas formas de atividades (AYOADE, 1986).

O homem tem contribuído cada vez mais para o desequilíbrio ambiental, através de alterações no ciclo da natureza, conseqüentemente afetando sua própria saúde, já que o indivíduo está intimamente relacionado com o meio ambiente. Existe, portanto uma necessidade de conhecer a influência dos elementos climatológicos e a ocorrência de diversas doenças (TELLES, 2011).

### **2.1 Clima versus saúde**

O clima de uma localidade pode ser compreendido como a síntese de todos os elementos climáticos em uma combinação de certa forma singular, determinada pela interação dos controles e dos processos climáticos, aumentando a incidência de certas doenças que atacam o homem, afetando a resistência do corpo humano a algumas doenças, influenciando o crescimento, a propagação e a difusão de alguns organismos patogênicos ou de seus hospedeiros (OLIVEIRA, 2011).

A saúde ambiental é tida como toda e qualquer característica da saúde humana, levando em conta a qualidade de vida, estas determinadas por diversos fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no ambiente. Referindo-se também a prática de valorizar, corrigir e controlar, bem como impedir que fatores do meio ambiente possam, potencialmente, interferir de forma negativa na saúde de gerações atuais e futuras (OMS, 1993).

A influência direta do clima em determinadas morbidades é um dos motivos pelo qual se tem estudado em diversas linhas de pesquisa multidisciplinarmente, no intuito de constatar seus efeitos sobre os seres humanos, esta área de estudo está intimamente direcionada para a Biometeorologia Humana (ARAÚJO, 2012). A biometeorologia trata das inter-relações entre o ambiente geofísico e geoquímico da atmosfera e os organismos vivos, plantas, animais e o homem, e está intimamente ligada à geografia, à ecologia, à epidemiologia e à saúde ambiental (SETTE E RIBEIRO, 2011).

É notório que a variabilidade climática tem contribuição nos efeitos diretos e indiretos da saúde humana, por isso, as pesquisas envolvendo temas estudados pela biometeorologia humana tem ganhado cada vez mais destaque nos dias atuais.

O clima e os diferentes tipos de tempo (ondas de calor, períodos de estiagem, variações súbitas das temperaturas) são entendidos como um fator ambiental capaz de influenciar o organismo humano, não com um caráter determinista, mas como um elemento que pode contribuir de maneira benéfica ou maléfica para a saúde humana (MURARA e TRINDADE AMORIM, 2010).

Telles (2011) comenta que os atributos climáticos são os valores diários e ou mensais, de cada elemento climático, peculiar a uma localidade; quando há uma alteração na temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, dentre outras, numa determinada região, a população também é atingida. A depender do grau da variação e flutuação do comportamento desses elementos climáticos, estudos revelam que pode influenciar na incidência de maior ou menor número de determinadas doenças, uma vez que as funções fisiológicas do homem respondem às oscilações do tempo atmosférico.

De acordo com Tromp (1980), a temperatura do ar, a umidade relativa do ar, a velocidade do vento e a radiação solar são os parâmetros meteorológicos que tem grande impacto sobre os indivíduos, entretanto calor e frio em condições extremas apresentam maior relevância em questões de morbidade e mortalidade humana (McMICHAEL et al., 2003).

O clima é um importante componente da natureza responsável pela dinâmica do ambiente. A relação do indivíduo com o clima, acontece especialmente pelo aparelho respiratório, que é o aparelho do corpo humano que tem maior relação com o meio ambiente (MENDONÇA, 2000).

Barcellos et al. (2009) mostra que o processo de mudanças climáticas e ambientais globais, que vem se agravando nas últimas décadas, é um grande desafio para a sociedade e setores de governo que busca respostas para as causas e o papel das alterações ambientais sobre as condições de saúde; no mais, os riscos associados as mudanças climáticas globais não podem ser avaliados em separado do contexto globalização, mudanças ambientais e precarização de sistemas de governo, onde cabe ao setor público responsável pela saúde, não só prevenir esses riscos, mas atuar na redução das vulnerabilidades sociais.

Confalonieri e Marinho (2007) diz que as alterações climáticas produzidas em longo prazo, nas áreas urbanas, contribuem para o aumento e ao mesmo tempo o agravamento das infecções respiratórias agudas (IRA), em crianças menores do que cinco anos, principalmente nos países em desenvolvimento.

Grosso (2010) revela que o sistema respiratório é um dos principais aparelhos do corpo humano que apresenta maior relação com o meio ambiente. Devido a significativa quantidade de ar respirada pelos seres humanos, qualquer alteração na composição do ar ou nas variáveis climáticas como temperatura e umidade, pode acarretar em problemas para o indivíduo.

Vários estudos realizados sobre as causas da IRA em crianças na faixa etária até cinco anos demonstraram que a poluição do ar, a desnutrição, o grau de escolaridade materna, a densidade de moradores por domicílio, as variáveis climáticas, as condições sociais dentre outras são as mais importantes nos países em desenvolvimento (BERMAN, 1991; SIQUEIRA et al., 1992; SUTMOLLER e MAIA, 1995; BROECK et al., 1996; DUARTE e BOTELHO, 2000).

Para Confalonieri (2003), o clima pode atuar sobre a saúde das pessoas de duas formas básicas:

- i. O clima com influência sobre o comportamento biológico; e
- ii. Fenômenos climáticos e/ou meteorológicos extremos com possibilidade de acidentes e traumas aos envolvidos.

O primeiro poderia culminar, por exemplo, em casos de doenças respiratórias ou facilitar a recuperação das mesmas. Enquanto o segundo representaria o caso de vítimas de enchentes ou secas prolongadas.

Os efeitos das variáveis meteorológicas na saúde são classificados segundo Cavalcanti (2010) da seguinte forma:

- ✓ Agudos — podendo ser de caráter temporário, efeitos imediatos, como irritação nos olhos, tosse e até efeitos graves, como o aumento de mortalidade. Os efeitos agudos são, em geral, reversíveis (como é o caso das irritações na vista) e ocorrem quando há condições de tempo adversas, com conseqüente aumento da concentração de poluentes.
- ✓ Crônicos — de caráter permanente, podendo ocasionar prejuízos à saúde das pessoas, causando-lhes incômodos e desconforto (danos sociais), provocando, também em longo prazo, efeitos consistentes, por exemplo, em uma intoxicação gradativa, causada pela presença no ar de gases tóxicos e partículas em suspensão, provocando infecções das vias respiratórias mais ou menos permanentes (asma e bronquite).

O clima pode favorecer a manifestação de alguns agravantes à saúde, sendo a temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, alguns dos seus elementos que interferem diretamente no bem estar dos indivíduos (BOTELHO, 2003). Entretanto, estes elementos sozinhos não são responsáveis pelo aparecimento de doenças, pois outros fatores encontram-se atrelados às propriedades físicas, psicológicas e culturais, ou seja, fatores relacionados a estilos de vida contribuem para o agravamento de determinadas enfermidades (ABREU e FERREIRA, 1999).

Dados da Organização Mundial de Saúde (2012) apontam o clima como grande contribuinte na transmissão de várias doenças que aparecem como as principais causas de morbidade e mortalidade no mundo, os aspectos climáticos são agentes de muita importância na disseminação de doenças.

## **2.2 Infecção Respiratória Aguda (IRA)**

As doenças respiratórias afetam essencialmente órgãos do sistema respiratório (pulmões, boca, faringe, fossas nasais, laringe, brônquios, traqueia, diafragma, bronquíolos e alvéolos pulmonares). Existem várias causas que podem levar a essas doenças, como tabagismo, alergias provenientes de ácaros ou substâncias químicas, ainda fatores genéticos, infecções virais e estudos também mostram uma forte relação com as variáveis climáticas (McMICHAEL et al., 1996).

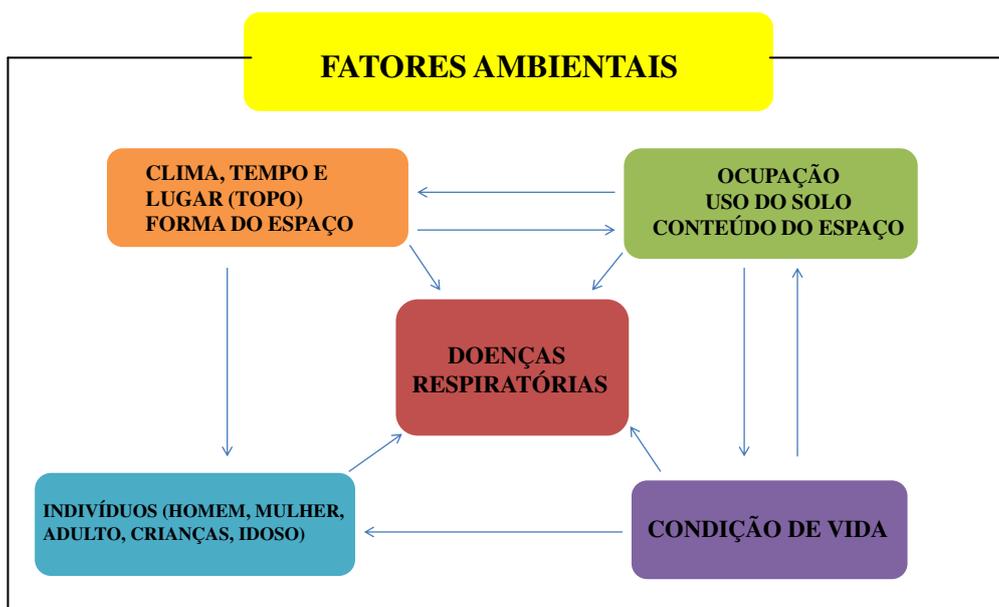
As infecções respiratórias agudas são processos inflamatórios que podem acarretar Infecções das Vias Aéreas Superiores (IVAS) ou Infecções das Vias Aéreas Inferiores (IVAI), causados por vírus e bactérias, que adquirem características diferentes conforme o agente etiológico, idade do paciente, doença de base e seu estado nutricional e imunitário (ALCÂNTARA e ROZOV, 1991; TORTORA, 2000; SOUZA, 2001; PITREZ, 2003).

Araújo et al. (2007) estudou a morbidade de diversas doenças em função das variáveis meteorológicas em Campina Grande-PB. Os resultados mostraram que a incidência de Infecções Respiratória Aguda - IRA (valores totais observados) é diretamente proporcional a umidade relativa do ar enquanto que a precipitação é inversamente proporcional a temperatura máxima, amplitude térmica e a velocidade do vento. Em seu estudo, o autor demonstrou que as internações por IRA têm seu pico no período mais frio, ou seja, está relacionada com o período chuvoso e o de menor temperatura.

A influência dos elementos climáticos urbanos na incidência de casos de doenças do aparelho respiratório na cidade de Presidente Prudente – SP foi verificada por Souza (2007). Os dados meteorológicos de precipitação pluviométrica, temperaturas (máxima e mínima) e umidade relativa do ar, foram relacionados com os casos de internação por doenças respiratórias. A autora concluiu que em períodos de estiagem prolongada, oscilações de temperatura e umidade relativa do ar, na maioria abaixo de 60%, houve aumento do número de casos de internação por agravos respiratórios.

Miranda et al. (1995) indicam o aparente aumento da ocorrência dos agravos e de doenças respiratórias agudas e crônicas durante os meses de inverno em São Paulo. Entretanto, ressaltam que, apesar das temperaturas terem um papel importante, não eram determinantes, havendo uma interação de fatores, como observado na Figura 1.

Figura 1 – Interações entre os fatores ambientais e as doenças respiratórias crônicas



Fonte: Adaptado de Miranda et al. (1995).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrição da área de estudo

O Estado da Paraíba está situado na região NEB, faz limites ao Norte com Rio Grande do Norte, ao Sul com Pernambuco, a Oeste com o Ceará e ao Leste com o Oceano Atlântico. Ocupa uma área de 56.469,7 km<sup>2</sup> com densidade demográfica de 66,70 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2014) apresentando um clima semiárido, em mais de 70% do seu território, que é caracterizado pela baixa umidade e pouco volume pluviométrico. Apresenta 98% de seu território inserido no Polígono das Secas, que é a região reconhecida pela legislação por estar sujeita a períodos críticos de prolongadas estiagens.

O Estado da Paraíba divide-se em seis microrregiões com características distintas quanto à precipitação e sistemas meteorológicos atuantes, a saber: litoral, agreste, cariri, curimataú, sertão e alto sertão, vide Figura 2 (CANTALICE et al., 2006; ARAÚJO, 2012).

Figura 2 – Localização geográfica do Estado da Paraíba, destacando as microrregiões e as cidades em estudo.



Climatologicamente, o regime pluviométrico no Estado da Paraíba é caracterizado por apresentar alta variabilidade espacial e temporal das chuvas, sendo de

fundamental importância o monitoramento contínuo das condições atmosféricas sobre o estado e dos fatores globais condicionantes da precipitação.

Este estudo foi realizado em 3 (três) cidades distribuídas em diferentes microrregiões, são elas: João Pessoa, Campina Grande e Monteiro (Figura 2 e Tabela 1). A escolha se deu devido a disponibilidade das variáveis climáticas para o período em estudo.

Tabela 1 – Coordenadas Geográficas e microrregiões das cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.

CIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	ALTITUDE m	MICRORREGIÃO
JOÃO PESSOA	07°06'	34°51'	47m	LITORAL
CAMPINA GRANDE	07°13'	35°52'	551m	AGRESTE
MONTEIRO	07°53'	37°07'	599m	CARIRI

A cidade de João Pessoa está localizada na mesorregião do Litoral Paraibano, possui uma área de 211,475 Km<sup>2</sup> e uma população estimada em 723.515 mil habitantes de acordo com o senso demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com latitude 07°06' S, longitude 34°51' W e altitude média de 47 m. Apresenta um clima Tropical Litorâneo do Nordeste Oriental, caracterizado como úmido e quente, com chuvas abundantes que ocorrem em todo o ano, sendo mais frequentes no período de maio e julho que corresponde à estação chuvosa (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Campina Grande situa-se na mesorregião do Agreste Paraibano com latitude de 07°13' S, longitude 35°52' W e altitude média de 551m acima do nível do mar. Possui uma área de 594,182 Km<sup>2</sup> e sua população corresponde a 385.213 habitantes (IBGE, 2010). A cidade tem um clima caracterizado como tropical semiúmido, com chuvas geralmente de fevereiro a setembro, sendo que o período mais chuvoso ocorre entre maio e julho, com chuvas de pré-estação no mês de março.

Monteiro está localizada na mesorregião da Borborema com latitude 07°53' S e longitude 37°07' W, altitude média de 559m. Seu espaço territorial é equivalente a 986,356 Km<sup>2</sup>, com uma população de 30.852 habitantes (IBGE, 2010). Seu clima característico é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão, o período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. Apresenta baixos e irregulares índices

pluviométricos, com precipitações entre março e junho e temperaturas elevadas durante a estação seca.

### **3.2 Dados**

As séries mensais do número de internações foram obtidas através do banco de dados do Sistema Único de Saúde (SUS), disponibilizados pelo DATASUS no sitio <http://www.datasus.gov.br/>. Tais dados são consolidados pela Classificação Internacional de Doenças (CID10), sendo esta, um modelo de nomenclatura médica criada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para padronizar e codificar doenças, entre outros problemas relacionados à saúde. Foram utilizadas as morbidades por Infecções Respiratórias Agudas (IRA) que segundo Gomes et al. (2013) são: amigdalite aguda, bronquite aguda, bronquiolite aguda, faringite aguda, laringite, pneumonia e traqueíte aguda, para cada uma das cidades em estudo.

As variáveis meteorológicas utilizadas foram precipitação, temperatura e umidade relativa do ar. Os dados mensais da temperatura e umidade foram obtidos através do sitio<sup>1</sup> do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os de precipitação mensal provenientes da Rede de Monitoramento da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA).

### **3.3 Análise dos dados**

Foram calculadas as médias anuais de Temperatura e Umidade, e o total anual da Precipitação e Internações para cada uma das localidades estudadas no período de 2008 a 2013.

Em seguida foi observado em qual ano, durante o período estudado, cada uma das cidades apresentou os maiores registros de internações por IRA e as condições climáticas, através de gráficos gerados na planilha Excel, para posteriormente realizar a relação entre os dados meteorológicos e de internações.

---

<sup>1</sup> <http://www.inmet.gov.br/portal>

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, é importante ter em mente a climatologia das variáveis, já que elas apresentam algumas diferenças no comportamento mensal, sazonal, para cada cidade em estudo e que, em princípio são essas variações que podem influenciar, direta ou indiretamente, em alguns tipos de doenças. Sendo assim, a seguir faremos uma breve análise da climatologia das variáveis - temperatura, precipitação e umidade - para as localidades em estudo, para conseqüentemente analisar os dados de internações e por fim, realizar, qualitativamente, uma associação entre as variáveis.

### 4.1 Climatologia

Para melhor entender o comportamento das variações climáticas nas cidades em estudo, foi realizado inicialmente uma análise baseada nos dados climatológicos de temperatura, precipitação e umidade. Na Tabela 2 pode-se verificar os dados médios anuais climatológicos para as cidades. Observa-se claramente que João Pessoa é a cidade que apresenta o maior volume pluviométrico, bem como a temperatura média anual maior. E que, Campina Grande é a que apresenta o maior percentual médio de umidade relativa média anual.

Tabela 2- Dados médios anuais das normais climatológicas 1961-1990.

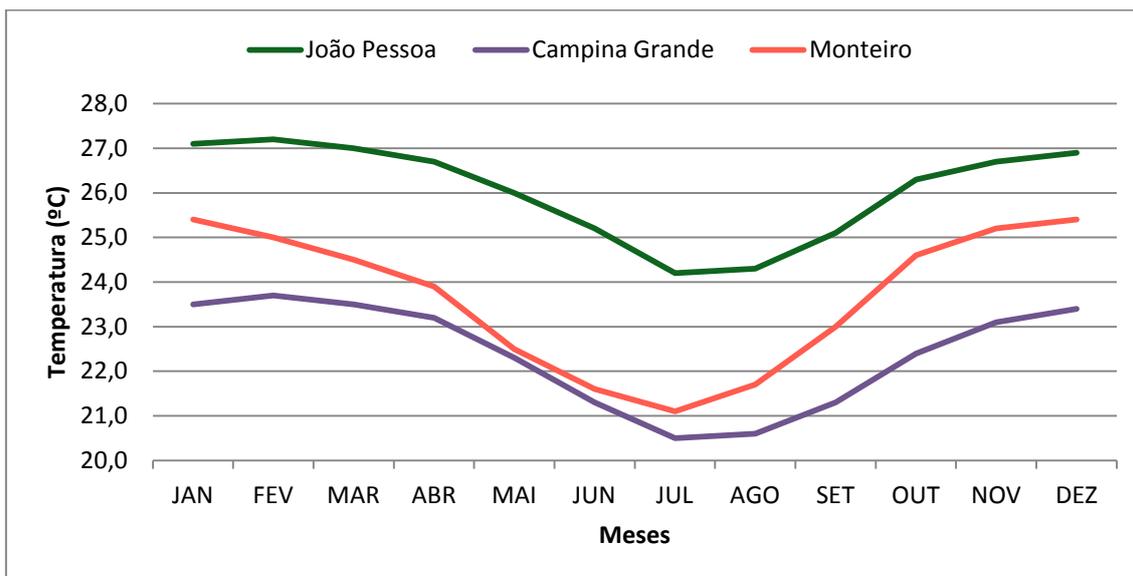
CIDADE	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	PRECIPITAÇÃO (mm)	UMIDADE MÉDIA (%)
JOÃO PESSOA	26,1	2.145,4	77,7
CAMPINA GRANDE	22,4	875,4	83,2
MONTEIRO	23,7	712,5	69,1

Entretanto, é interessante observar não só os valores médios ou totais das variáveis, mas sim o comportamento mensal das mesmas, então diante disto, foram elaboradas as Figuras 3, 4 e 5.

Com relação ao comportamento da temperatura média para cada mês, é bom salientar que são médias para o período de 1961 – 1990 nota-se que nas cidades de João Pessoa e Campina Grande a temperatura mais alta no ano se dá, em geral, no mês de

fevereiro, em torno de 27,2°C e 23,7°C, respectivamente, e a menor verificada em julho (24,2°C em João Pessoa e 20,5°C em Campina Grande), vide Figura 3. Indo para o interior, verifica-se em Monteiro que as temperaturas mais elevadas aparecem entre os meses de janeiro e dezembro (25,4°C) e no mês de junho a mais baixa (21,1°C).

Figura 3 - Distribuição mensal da temperatura em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro, 1961-1990.



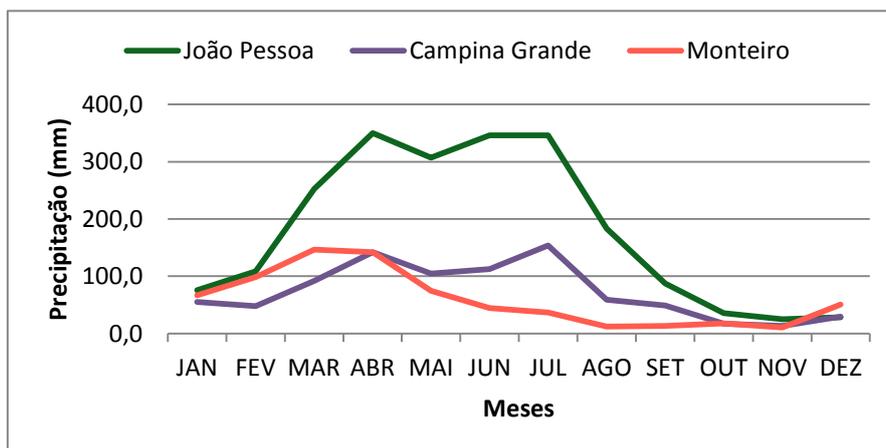
Por fim, em se tratando da temperatura, percebe-se que os picos de temperaturas podem ser observados nos mesmos períodos entre as três cidades. Sendo João Pessoa a que apresenta as temperaturas mais elevadas e Campina Grande as mais baixas.

Em se tratando da precipitação, como anteriormente citado, João Pessoa é a cidade que apresenta o maior volume pluviométrico, em torno de 145% maior do que a média de Campina Grande. Esse maior volume em termos mensais ocorre no mês de abril (349,9mm) e a menor em novembro (24,9mm), tendo como o quadrimestre mais chuvoso os meses entre abril e julho que corresponde a 62,89% do total anual (Figura 4).

Em Campina Grande observa-se o mesmo comportamento, ou seja, o período chuvoso encontra-se entre abril a julho (47,2% do total anual esperado para a região) e o maior volume de precipitação ocorre no mês de julho (154,0mm) e a menor em novembro (13,2mm).

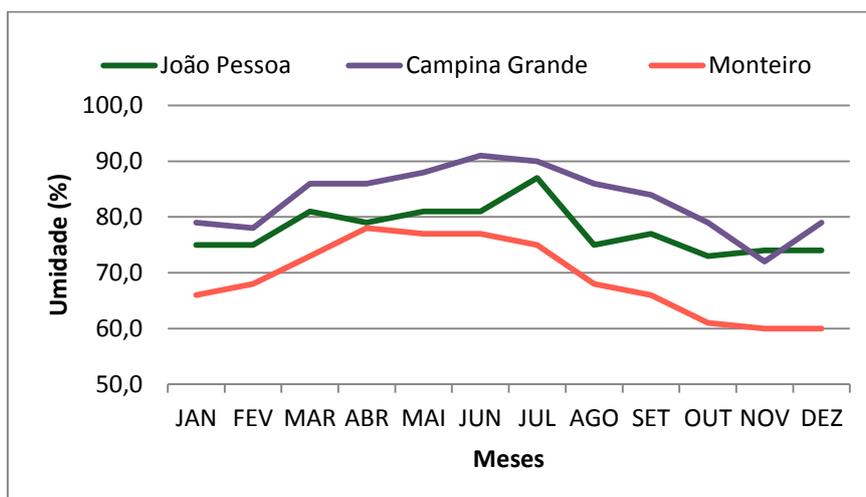
Entretanto, para Monteiro o período chuvoso não é o mesmo, ocorrendo entre os meses de fevereiro a maio (64,76% do total anual). Apresentando a maior precipitação no mês de março (146,5mm) e menor no mês de agosto (11,9mm).

Figura 4 - Distribuição mensal da precipitação em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro, 1961-1990.



O último elemento climático em análise é a umidade relativa que pode ser verificada na Figura 4. É perceptível que nas cidades de João Pessoa e Campina Grande os valores de umidade são elevados apresentando o mínimo de 73% e 72%, respectivamente.

Figura 5 - Distribuição mensal da umidade relativa em João Pessoa, Campina Grande e Monteiro, 1961-1990.



Em João Pessoa o valor de umidade mais elevado é verificado em julho (87,0%) e a menor no mês de outubro (73,0%); já em Campina Grande a umidade máxima chega a 91,0% em junho e uma mínima de 72,0% em novembro. Na cidade de Monteiro já percebe-se uma diferença entre os valores máximos e mínimos médios, em que a maior é de 78% (em abril) e a menor de 60% em novembro e dezembro.

Na Tabela 3 estão todos os dados referentes às estações meteorológicas, presentes nos municípios em estudo entre 2008 a 2013. A partir dela percebe-se a variabilidade ano a ano das variáveis. Em relação a temperatura nota-se que a variação não é tão grande, sendo as maiores em João Pessoa e menores em Campina Grande que também tem os maiores percentuais de umidade. As precipitações são significativamente maiores na cidade de João Pessoa, Monteiro aparece com os menores índices de chuva e umidades mais baixas.

Tabela 3 – Variáveis Meteorológicas (Temperatura, Precipitação e Umidade) para as cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.

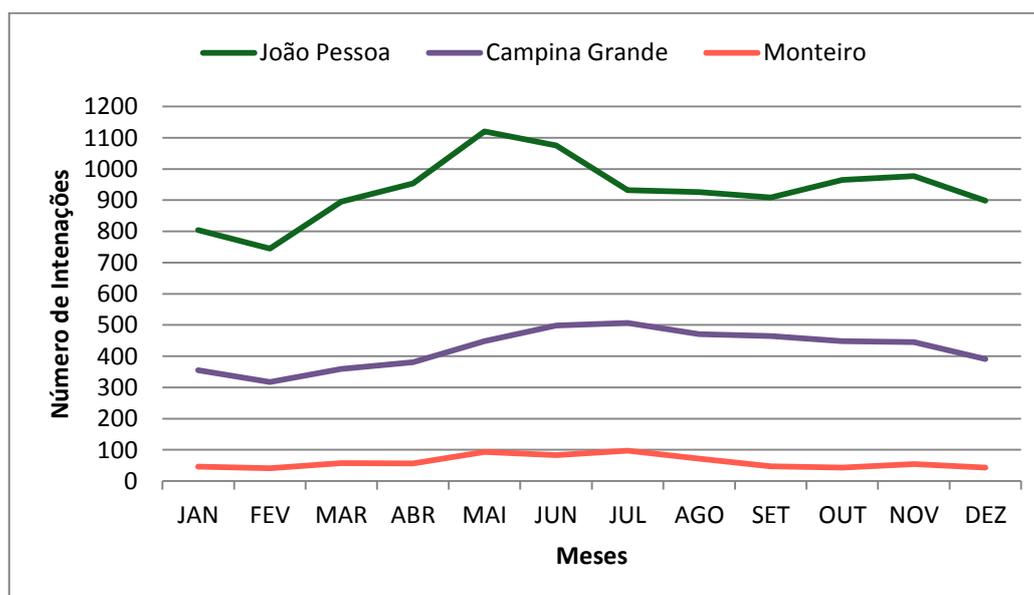
TEMPERATURA (°C)						
CIDADE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JOÃO PESSOA	26,8	26,9	27,3	26,9	26,9	27,2
CAMPINA GRANDE	23,4	23,6	23,9	23,2	23,3	23,6
MONTEIRO	24,2	24,4	24,3	23,9	24,8	24,9
PRECIPITAÇÃO (mm)						
CIDADE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JOÃO PESSOA	2.277	2.544	1.321	2.114	1.668	2.174
CAMPINA GRANDE	919	1.066	699	1.494	604	752
MONTEIRO	790	883	75	769	194	533
UMIDADE (%)						
CIDADE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JOÃO PESSOA	75,1	76,4	75,4	76,6	74,8	76,8
CAMPINA GRANDE	80,2	82,2	80,0	82,9	76,9	78,1
MONTEIRO	70,1	72,9	69,8	67,7	58,9	60,1

#### 4.2. Internações por Infecções Respiratórias Agudas

Com posse dos dados do número de internações para o período de 2008 a 2013, foi gerada a Figura 6, onde são expostas as médias mensais de internamento. Nota-se

que, as maiores variações ocorrem na cidade de João Pessoa e mais elevadas nos meses de maio e junho. Em Campina Grande, os maiores números são registrados em junho e julho; porquanto, Monteiro tem picos em maio e julho.

Figura 6 - Médias mensais do número de internações registradas entre 2008-2013 para as cidades de João Pessoa, Campina Grande e Monteiro.



O total de internações por IRA em cada município pode ser verificado na Tabela 4. Observando os dados da tabela percebe-se que durante o período em estudo, os maiores totais absolutos anuais de internações em João Pessoa foi em 2011 e para Campina Grande e Monteiro, os maiores casos de internamentos ocorreram em 2009. Esses anos serão a base para a análise da relação qualitativa entre internações e variáveis climáticas, que serão discutidos na subseção seguinte.

Tabela 4 – Internações por Infecções Respiratórias Agudas para o período 2008-2013.

CIDADE	TOTAL DE INTERNAÇÕES					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JOÃO PESSOA	10.639	11.576	11.799	12.313	11.299	9.578
CAMPINA GRANDE	4.875	5.985	5.639	4.434	3.919	5.672
MONTEIRO	1.024	1.105	910	725	376	263

Na tabela 5 é apresentado o índice de casos de internações a cada 10 mil habitantes, onde observa-se na cidade de João Pessoa os maiores números, seguida por Campina Grande e Monteiro, este foi elaborado para redução na diferença de população dos municípios .

Tabela 5 – Internações por Infecções Respiratórias Agudas a cada 10 mil habitantes no período 2008-2013.

CIDADE	TOTAL DE INTERNAÇÕES					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JOÃO PESSOA	1,06	1,15	1,18	1,23	1,13	0,96
CAMPINA GRANDE	0,49	0,60	0,56	0,44	0,40	0,57
MONTEIRO	0,10	0,11	0,09	0,07	0,04	0,03

### 4.3 Análise qualitativa entre número de internações e condições climáticas

Devido a pouca quantidade de anos de internações, a análise da relação entre internações e variáveis climáticas será realizada, apenas, de forma qualitativa. A seguir, há o estudo que foi realizado por cidade e para os anos em que foram observados os maiores registros de internações por IRA.

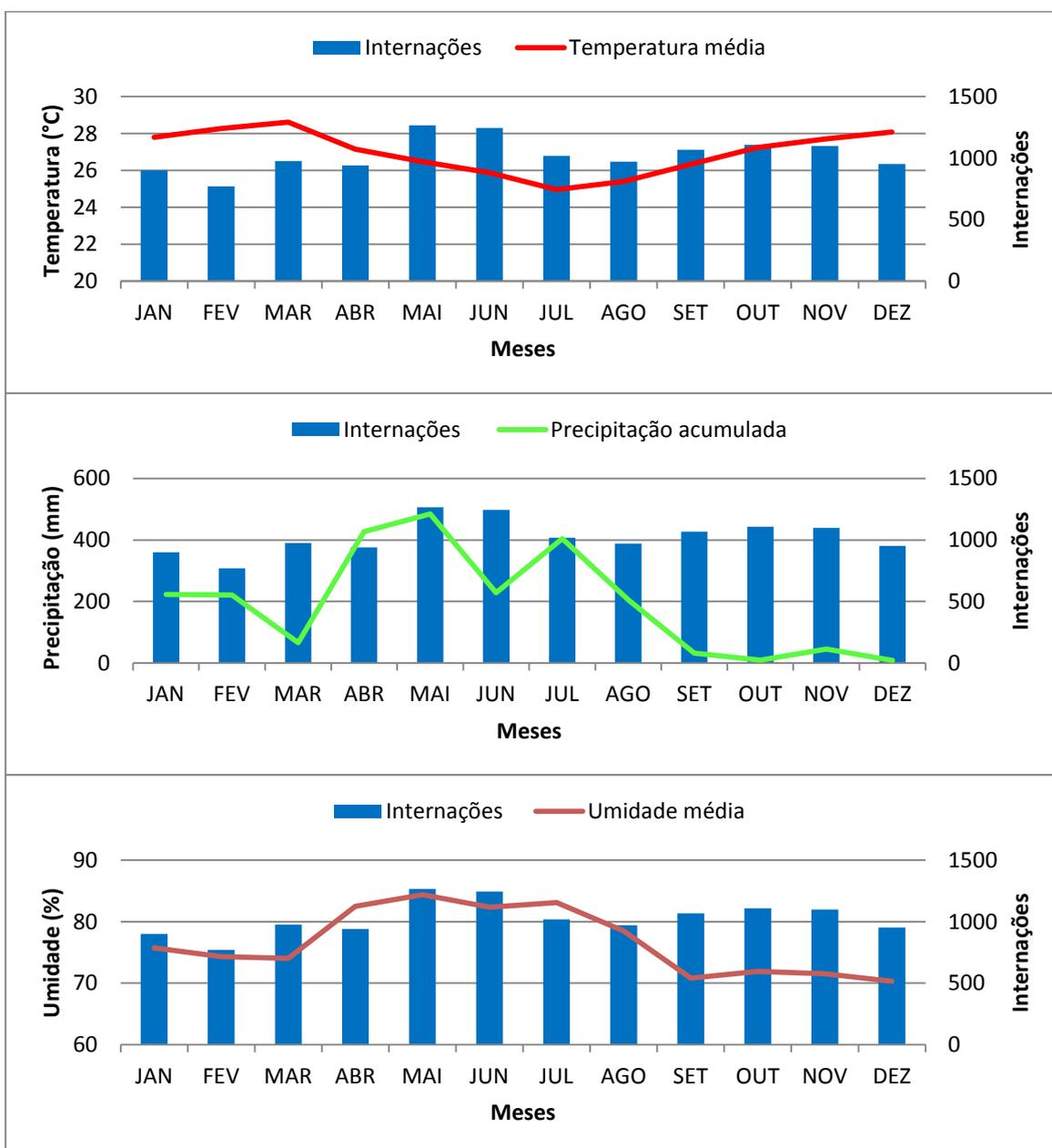
#### 4.3.1 João Pessoa

Os dados referentes a internações por Infecções Respiratórias Agudas (IRA) mostram que as maiores incidências para a cidade de João Pessoa ocorreram em 2011 com 12.313 casos registrados. Pode ser observado na Figura 7, o comportamento dos

elementos climáticos temperatura, precipitação e umidade para o ano de 2011 quando as frequências de internações são maiores.

Conforme relatado na literatura, as maiores frequências de internações por IRA ocorrem nos meses em que se observam quedas nas temperaturas, ou seja, para João Pessoa, entre os meses de maio e junho, quando também se observa os maiores percentuais de umidade, o que era de se esperar, sabendo-se que a umidade é inversamente proporcional a temperatura. Com relação a variável precipitação, como esta apresenta uma alta variabilidade, é difícil verificar um padrão (uma relação), contudo no período chuvoso é perceptível o maior número de casos de internações. Todavia, no período de menor precipitação também é verificado casos de internações.

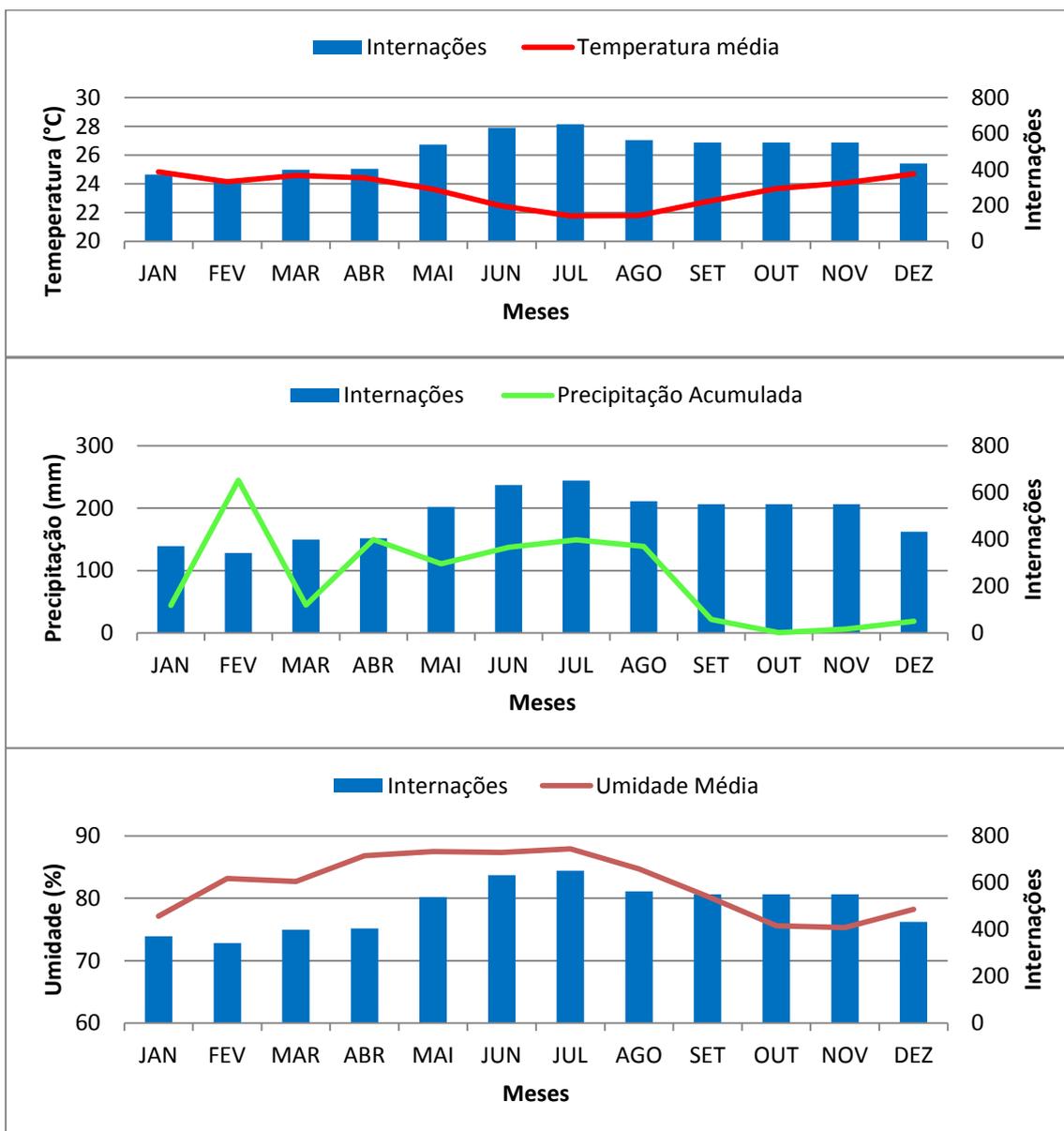
Figura 7- Variabilidade mensal das Condições Climáticas e Internações por IRA em João Pessoa no ano de 2011.



#### 4.3.2 Campina Grande

Com um total de 5.985 internações registradas, o ano de 2009 aparece como o ano com maiores registros no período em estudo. Na Figura 8, é apresentado o comportamento das variáveis climatológicas em relação ao número de internações.

Figura 8 - Variabilidade mensal das Condições Climáticas e Internações por IRA em Campina Grande no ano de 2009.

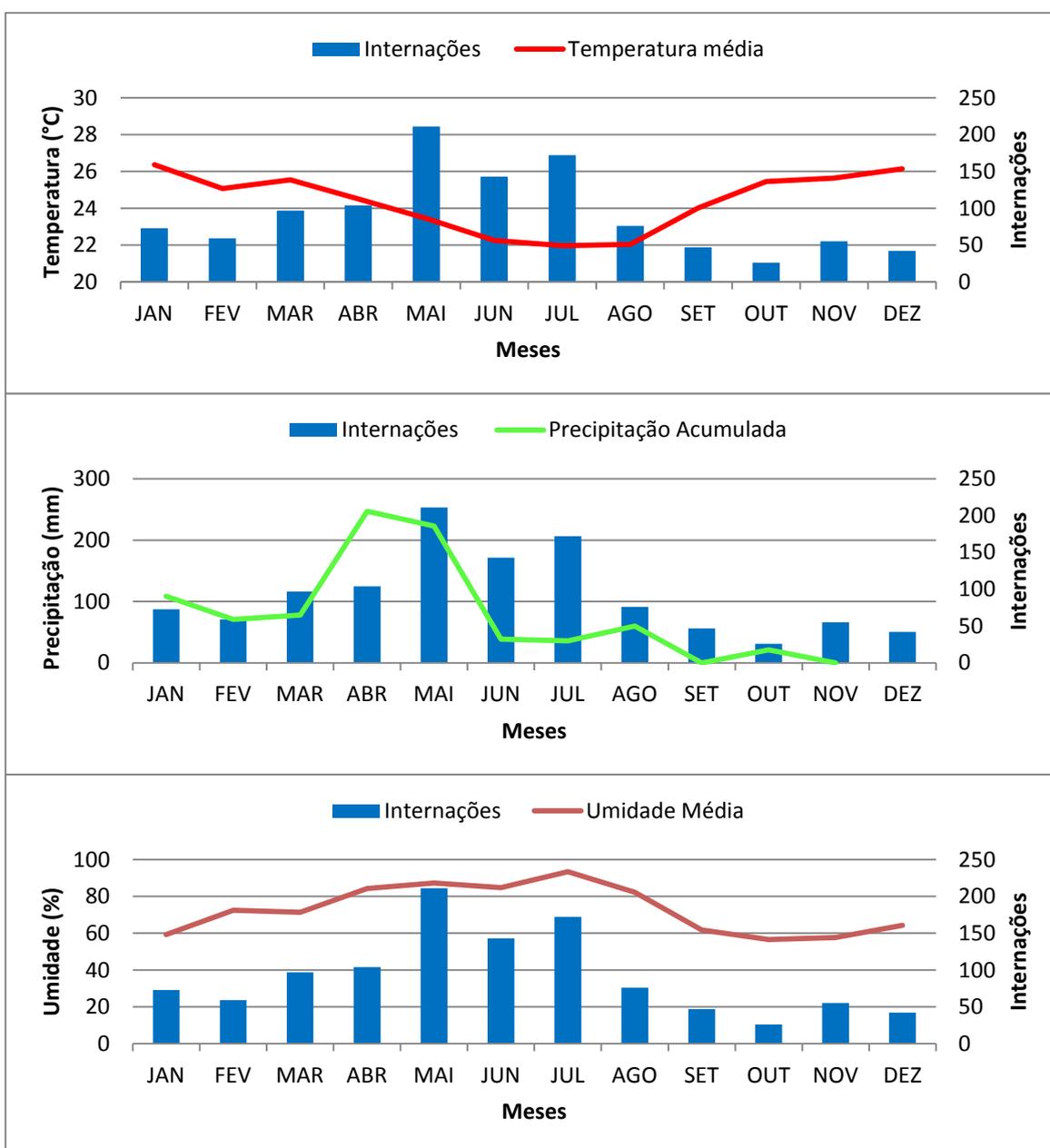


Campina Grande tem os maiores números de internações em junho e julho, período em que aparecem as temperaturas mais baixas e umidades mais altas. Como verificado para a cidade de João Pessoa, a precipitação aparece como uma variável difícil de análise qualitativa, necessitando trabalhar com alguma ferramenta estatística para identificar a relação dessa.

### 4.3.3 Monteiro

Os maiores números de internações por IRA em Monteiro aparecem em 2009, com 1.105 casos registrados. Os picos de internações na cidade de Monteiro ocorrem em maio e julho, quando podem ser observadas as menores temperaturas térmicas e maiores valores de umidade. Quantidades mais elevadas de chuvas acontecem em abril e maio, como visto na Figura 9.

Figura 9 - Variabilidade mensal das Condições Climáticas e Internações por IRA em Monteiro no ano de 2009.



## 5. CONCLUSÃO

Em concordância com os resultados e discussões, tem-se em geral que:

- ✓ Com relação às características climáticas, os picos de temperatura nas cidades de João Pessoa e Campina Grande ocorrem no mês de fevereiro, já Monteiro tem como meses mais quentes janeiro e dezembro. Sendo João Pessoa a que apresenta as temperaturas mais elevadas, alcançando uma média anual de 27,2°C e Campina Grande as mais baixas, chegando a 20,5°C em julho.
- ✓ A umidade, sendo inversamente proporcional a temperatura, apresenta um comportamento oposto. Campina grande é a cidade que em todos os meses apresenta um maior percentual de umidade em comparação com as demais localidades (João Pessoa e Monteiro).
- ✓ Como as cidades estão localizadas em diferentes microrregiões, elas apresentam regimes pluviométricos totalmente distintos, tendo João Pessoa com o maior volume pluviométrico anual e Monteiro o menor. O período chuvoso de João Pessoa e Campina está compreendido entre os meses de abril a julho, correspondendo respectivamente a 62,9% e 47,2% do total anual, respectivamente, e Monteiro nos meses compreendidos entre fevereiro e abril, representando 64,8% do total anual.
- ✓ Os índices de internações, quando amplificados por 10 mil habitantes, percebeu-se que os maiores números ocorrem na cidade de João Pessoa e os menores em Monteiro
- ✓ Nas três cidades - João Pessoa, Campina Grande e Monteiro - as internações aumentaram enquanto a temperatura esteve mais baixa e umidade elevada. Com relação aos períodos secos e chuvosos, não foi evidenciada relação direta na variação do número de internados.

Diante do exposto é necessária aplicação de ferramentas estatísticas que evidenciem quantitativamente a relação entre as variáveis climáticas e número de internações, já que as localidades apresentam totalidades de habitantes completamente diferentes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. D. E.; FERREIRA, C. C. D, **Climatologia Médica: um estudo das doenças respiratórias em Belo Horizonte**, Belo Horizonte, 1, 1999. 10-11.

AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>.

ALCANTARA, P. e ROZOV, T. **Infecções das vias aéreas superiores**. Pediatria Básica, MARCONDES, E. 8ª edição, São Paulo: SAVIER, 1991, p. 1381-1407.

ARAÚJO, R.A.F.; FIRMINO, J.L.N.; GOMES FILHO, M.F.; DANTAS, R.T. Análise da relação da incidência de infecção respiratória aguda (I.R.A), com as variáveis meteorológicas em Campina Grande. **Revista Fafibe on line**. n.3, 2007.

ARAÚJO, R. A. F. **Utilização de modelos matemáticos/estocásticos na avaliação da Ocorrência de dengue em função do clima na Paraíba**. Tese de doutorado em Meteorologia - UFCG. – Campina Grande, 2012.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: Diflê, 1986.

BARCELLOS, C.; MONTEIRO, A.M.V.; CORVALÁN, C.; GURGEL, H.C.; CARVALHO, M.S.; ARTAXO, P.; HACION, S.; RAGONI.V. **Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil**. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 18(3): 285-304, 2009.

BERMAN, S. **Epidemiology of acute respiratory infections in children of developing Countries**. *Reviews of Infectious Diseases*, nº 13, p. 454-462, 1991.

BERMAN, S., 1991. **Epidemiology of acute respiratory infections in children of developing countries**. *Reviews of Infectious Diseases*, 13:454-462.

BOTELHO, C. E. A. **Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda**. *Caderno de Saúde Pública*, v. 19, p. 1771-1780, 2003.

BROECK, J. V. D.; ECKELS, R.; MASSA, G. **Maternal determinants o child survival in a rural African community**. *Internal Journal of Epidemiology*, nº25, p. 998-1003, 1996.

CANTALICE, L. R.; MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G.A. (2006). 2XXVI ENEGEP – Fortaleza, CE, Brasil. **Turismo e desenvolvimento sustentável nos assentamentos da reforma agrária do cariri paraibano**.

CAVALCANTI, P. M. S. **Modelo de Gestão da Qualidade do Ar – Abordagem Preventiva e Corretiva**. COPPE/UFRJ. 2010.

CONFALONIERI, U. E. C. e MARINHO, D. P. **Mudança climática global e saúde: Perspectivas para o Brasil**. *Revista Multiciência*. Campinas, Edição nº8, 2007.

CONFALONIERI, U. E. C. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. In: **Terra Livre**. São Paulo: AGB, vol. 19, no. 20, Jun/Jul., p.193-204, 2003.

DUARTE, D. M. G. & BOTELHO, C., 2000. **Perfil clínico de crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda**. *Jornal de Pediatria*, 76: 207-212.

FONSECA, V. **Clima e saúde humana**. **Anais do VI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, Aracaju, SE, 2004.

GROSSO, C. **Doenças Respiratórias em Ambientes Urbanos**. São Paulo: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física II Seminário Ibero Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Disponível em < [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) >, acessado em fevereiro de 2015.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>.

MCMICHAEL, J. A. A. R. K. S. **Climate change and Human Health WMO. WHO**. [S.l.]. 2003.

MCMICHAEL, J. A.; HAINES, A.; SLOOF, R.; KOVATS, S., **Climate change and Human Health**. WMO. WHO. UNEP. 1996.

MENDONÇA, F. **Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à insustentabilidade ambiental**. R. RAEGA: Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, n.4 p.85-89. Editora da UFPR. 2000.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.

Ministério da Saúde. Anuário Estatístico de Saúde do Brasil - 2001. URL: <http://portal.saude.gov.br/saude/aplicacoes/anuario2001>

MIRANDA, E. E.; DORADO, A. J.; ASSUNÇÃO, J. V. **Doenças respiratórias crônicas em quatro municípios paulistas**. 2. ed. Ecoforça, USP/Unicamp, 1995, 139p.

MURARA, P.G.; TRINDADE AMORIM, M.C.C. **Clima e saúde: variações atmosféricas e óbitos por doenças respiratórias**. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 6, n. 6, p. 79-92, 2010.

OLIVEIRA, J.S. **Variáveis Meteorológicas e as ocorrências de doença meningocócica no município de Manaus de 2007 a 2009**. Monografia - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Organização Mundial de Saúde, O. M. D. S., 2012. Disponível em: <<http://www.paho.org/bra/>>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Definition of Environmental Health developed at WHO consultation in Sofia, Bulgaria*. 1993. Disponível em: <[http://health.gov/environment/Definition of EnvHealth/ehdef2.htm](http://health.gov/environment/Definition%20of%20EnvHealth/ehdef2.htm)>

PITREZ, P. M. C.; PITREZ, J. L. B. **Infecções agudas das vias aéreas superiores - diagnóstico e tratamento ambulatorial**. *Jornal de Pediatria*, 2003; 79: 77-86.

POBB, K.; LEITE, M.L.; VIRGENS FILHO, J.S.; STOCCO, C.; DAL GOBBO, B.L. **Aspectos epidemiológicos e influência de variáveis climáticas nos casos notificados de meningite em crianças no município de Ponta Grossa – PR, 2002-2011**. *Revista Brasileira de Climatologia*. Ano 9, vol. 13, 2237-8642, 2013.

SETTE, D. M.; RIBEIRO, H. **Interação entre clima, o tempo e a saúde humana**. *Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, São Paulo, v.6, n.2, ago. 2011.

SILVA, R.E.; MENDES, P.C. **O clima e as doenças respiratórias em Patrocínio/MG**. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, v.14, n.11, p. 123-137. 2012.

SIQUEIRA, L. A. S.; OSORIO, M. M.; ANDRADE, S. L. L. S.; ROMANI, S. A. M.; LIRA, P. I. C. **Mortalidade de menores de 5 anos: Desnutrição vs. infecção**. *Revista do IMIP*, 6:3-9. 1992.

SUTMOLLER, L. A. S.; MAIA, P. R. **Acute respiratory infections in children living in two low-income communities of Rio de Janeiro, Brazil**. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 90:665-674. 1995.

SOUZA, C. G. **A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos**. *Presidente Prudente* (dissertação de mestrado), FCT/UNESP: 2007, 200 p.

SOUZA, R. R. de. **Sistema respiratório**. In: *Anatomia humana*. São Paulo: Manole, p. 309-325, 2001 (a).

TELLES, A. B. **Relações entre condições climáticas e infecções respiratórias agudas notificadas em Salvador - 2004 a 2008**. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

TORTORA, G. J. O sistema cardiovascular (circulatório). In: **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. Porto Alegre: Artmed Editora, p.321-362, 2000.

TROMP, S.W. **Biometeorology: The Impact of the Weather and Climate on Human and Their Environment (Animals and Plants)**. L.C. Thomas, Heyden & Son, 1980.