



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL
E SAÚDE PÚBLICA**

José Laerte Rodrigues da Silva Júnior

**EFEITO DA SAZONALIDADE CLIMÁTICA NA OCORRÊNCIA
DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS EM INDIVÍDUOS DE UMA
CIDADE DE CLIMA TROPICAL.**

**Goiânia
2011**



Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TEDE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor(a):	José Laerte Rodrigues da Silva Júnior		
CPF:	804.774.531-04	E-mail:	joselaertejr@gmail.com
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não		
Vínculo Empregatício do autor	Corpo de Bombeiros Militar de Goiás		
Agência de fomento:	Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás	Sigla:	FAPEG
País:	Brasil	UF:	GO
CNPJ:	08.156.102/0001-02		
Título:	Efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios em indivíduos de uma cidade de clima tropical.		
Palavras-chave:	Clima; Sinais e Sintomas Respiratórios; Centros de Saúde		
Título em outra língua:	Effect of the climate seasonality on the occurrence of respiratory symptoms in subjects of a tropical city.		
Área de concentração:	Doenças Infecciosas e Parasitárias		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)			
Programa de Pós-Graduação:	Mestrado em Medicina Tropical - UFG		
Orientador(a):	Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi		

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?¹ total parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique: Resumo - Abstract

Outras restrições: _____

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Assinatura do(a) autor(a)

Data: / /

¹ Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

José Laerte Rodrigues da Silva Júnior

Efeito da Sazonalidade Climática na Ocorrência de Sintomas Respiratórios em Indivíduos de uma Cidade de Clima Tropical.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás para obtenção do Título de Mestre em Medicina Tropical e Saúde Pública na área de concentração de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi

Este estudo foi realizado com apoio financeiro da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT).

**Goiânia
2011**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
GPT/BC/UFG**

S586e Silva Júnior, José Laerte Rodrigues.
Efeito da Sazonalidade Climática na Ocorrência de Sintomas Respiratórios em Indivíduos de uma Cidade de Clima Tropical [manuscrito] / José Laerte Rodrigues da Silva Júnior. - 2011. xi, 58 f. : figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, 2011.
Bibliografia.
Inclui lista de figuras, abreviaturas, siglas e tabelas.
Apêndices.

1. Doenças respiratórias – Clima tropical. 2. Sinais e Sintomas Respiratórios. 3. Centros de Saúde. I. Título.

CDU: 616.2:614.7

**Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública da
Universidade Federal de Goiás**

BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aluno (a): José Laerte Rodrigues da Silva Júnior

Orientador (a): Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi

Membros:

1. Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi

2. Prof. Dr. João Alves de Araújo Filho

3. Profa. Dra. Edna Regina Silva Pereira

Data: 17/11/2011

DEDICATÓRIA

***Dedico este trabalho à minha esposa Patrícia,
companheira fiel e amor da minha vida,
e também a meus queridos filhos
Guilherme e João Gabriel,
que enchem meu coração
de alegria.***

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pela bênção do trabalho.

A minha mãe, pelo exemplo de perseverança, honestidade e por seu amor incondicional.

A meu pai, pelos ensinamentos, incentivos e pela confiança que sempre depositou em mim.

A meus avôs Eloy e Salustiano (in memoriam) e avós Neil e Elzira que, juntamente com meus pais, ensinaram as lições que me prepararam para a vida.

A minha irmã, Fernanda, pelas demonstrações de apoio e carinho.

A meus tios paternos, que me ajudaram em meus estudos.

A minhas tias e tios maternos, que sempre me acolheram.

A minha madrinha Vera e tio Gilberto, que sempre demonstraram afeição e orgulho de minhas conquistas.

A família de minha esposa, pelo incentivo e apoio nas minhas ausências.

A Camila, pela disponibilidade, orientação e incalculável ajuda na realização deste trabalho e de outros.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi, pela confiança e estímulo.

Aos alunos da Liga Acadêmica do Pulmão da Universidade Federal de Goiás.

Aos amigos, que de alguma forma contribuíram para concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	v
AGRADECIMENTOS	vi
SUMÁRIO	vii
LISTA DE TABELAS, FIGURAS E ANEXOS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Sazonalidade climática e risco à saúde.....	1
1.2. Efeito da temperatura e umidade em doenças respiratórias.....	3
1.3. A importância das doenças respiratórias.....	8
1.4. Sintomas respiratórios e poluição atmosférica.....	10
1.5. Modelos estatísticos em séries temporais	12
2. JUSTIFICATIVA	18
3. OBJETIVOS.....	20
4. MÉTODOS	21
4.1. Local do estudo	21
4.2. Desenho do estudo	21
4.3. Cálculo do tamanho da amostra	21
4.4. Coleta de dados, critérios de inclusão e exclusão	21
4.5. Definições do estudo	23
4.6. Análise estatística	24
4.7. Considerações éticas.....	25
5. RESULTADOS	26
6. DISCUSSÃO.....	33
7. CONCLUSÕES.....	36
8. REFERÊNCIAS.....	37
9. ANEXOS.....	43
9.1. Artigo submetido ao Jornal Brasileiro de Pneumologia.....	43
9.2. Aprovação para publicação no Jornal Brasileiro de Pneumologia	54
9.3. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	55
9.4. Instrumento de coleta de dados	56
9.5. Termo de consentimento esclarecido.....	57

LISTA DE TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis dependentes e meteorológicas de 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009	26
Tabela 2. Características demográficas dos indivíduos atendidos na Unidade Básica de Saúde entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 por estação do ano	27
Tabela 3. Número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios atendidos na Unidade Básica de Saúde entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 por estação do ano.....	27
Tabela 4. Precipitação total e medianas da umidade relativa do ar, vento e temperatura entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 em Goiânia, Goiás, por estação do ano	28
Tabela 5. Número de dias de observações transversais entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 divididos por fim e meio de semana em cada estação do ano.....	28
Tabela 6. Número de dias de observações transversais entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 divididos por dia da semana em cada estação do ano	28
Figura 1. Série temporal das variáveis meteorológicas e do número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios na Unidade Básica de Saúde em 2009.....	29
Figura 2. Análise das médias dos indivíduos atendidos na Unidade Básica de Saúde em 2009 com e sem sintomas respiratórios por estação do ano	30
Figura 3. Médias de crianças, adolescentes, adultos e idosos atendidos na Unidade Básica de Saúde em 2009 com sintomas respiratórios por estação do ano.	31
Figura 4. Proporções observadas de indivíduos com sintomas respiratórios atendidos na Unidade Básica de Saúde em 2009 e as previsões do modelo ARMAX.....	32
Anexo 1. Artigo submetido ao Jornal Brasileiro de Pneumologia	43
Anexo 2. Aprovação para publicação no Jornal Brasileiro de Pneumologia	54
Anexo 3. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	55
Anexo 4. Instrumento de coleta de dados.....	56
Anexo 5. Termo de consentimento esclarecido.....	57

SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de variância
ARIMA	Auto-regressivo, de média móvel e integrado
ARMAX	Auto-regressivo, de média móvel com variável exógena
ATS	American Thoracic Association
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios nos indivíduos que procuraram uma Unidade Básica de Saúde em uma cidade de clima tropical.

Métodos: Foi realizado um estudo de corte transversal relacionando os indivíduos que procuraram assistência médica em uma Unidade Básica de Saúde com dados meteorológicos coletados diariamente. Durante um ano, quarenta e quatro observações foram realizadas, onze em cada estação. O dia de cada corte transversal foi escolhido de forma aleatória e ocorreu em intervalos de 12 horas. Análise de variância (ANOVA) foi usada para comparação das médias das variáveis dependentes em cada estação. Correlação pareada foi conduzida entre as variáveis dependentes e cada variável meteorológica. Um modelo auto-regressivo, de média móvel com variável exógena (ARMAX) foi empregado para avaliar a capacidade das variáveis meteorológicas em prever a proporção de indivíduos com sintomas respiratórios em cada estação do ano.

Resultados: Entre os 3.354 indivíduos incluídos, 14,6% possuíam sintomas respiratórios. A variação de temperatura não foi suficiente para provocar mudanças no número de indivíduos com sintomas respiratórios, porém houve aumento destes indivíduos coincidindo com baixos níveis de umidade no inverno, com diferença estatisticamente significativa entre as estações ($p=0,01$). Foi observado que a média da umidade relativa mínima dos três dias que antecederam as observações correlacionou-se negativamente com o número de indivíduos com sintomas respiratórios ($p<0,04$) e um modelo ARMAX que incluiu a mesma variável apresentou um coeficiente estatisticamente significativo ($p<0,0001$).

Conclusão: Em uma Unidade Básica de Saúde de uma cidade de clima tropical, o número de indivíduos com sintomas respiratórios aumenta com a redução da umidade relativa do ar e existe possibilidade de esse aumento ser previsto a partir de dados meteorológicos.

Descritores: Clima; Sinais e Sintomas Respiratórios; Centros de Saúde.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the effect of the climate seasonality on the occurrence of respiratory symptoms in patients attending a primary health unit in a tropical city.

Methods: We conducted a cross-sectional study on subjects attending an out-patient primary health unit in relation with meteorological data collected daily. During one year, forty-four cross-sectional observations categorized by season were made. The observations were chosen randomly, in twelve-hour intervals (7am to 7pm). Analysis of variance was used to compare means across seasons. Pairwise correlation was conducted to verify the association between the number of patients and each meteorological variable. A model of autoregressive moving average with exogenous variables was conducted to evaluate the ability of the meteorological variables to predict the proportions of subjects with respiratory symptoms on each season.

Results: Among the 3,354 subjects enrolled, 14.6% had respiratory symptoms. The temperature variation was not enough to change the number of individuals with respiratory symptoms, however there was an increase of subjects with respiratory symptoms coinciding with low levels of humidity during winter, with a statistically significant difference between seasons ($p=0,01$). Correlation showed that the mean of previous three days minimum air humidity correlates negatively with the number of respiratory subjects ($p < 0.04$). An ARMAX model that included the same variable showed a statistically significant coefficient ($p < 0.0001$).

Conclusion: In a Brazilian city with tropical weather, the number of subjects with respiratory symptoms attending a primary health unit is increased with the reduction of air humidity and it is possible that this increase could be predicted by meteorological data.

Keywords: Climate; Signs and Symptoms, Respiratory; Ambulatory Care Facilities.

1. INTRODUÇÃO / REVISÃO DA LITERATURA

1.1. Sazonalidade climática e risco à saúde

A sazonalidade climática tem sido pesquisada devido a potenciais riscos à saúde humana. Estes riscos incluem os que são relacionados diretamente ao clima e os que ocorrem indiretamente, devido a sensíveis sistemas biológicos, tais como infecções dependentes de vetores, patógenos que contaminam alimentos, produção de aeroalérgenos e doenças transmitidas com a água (Ezzati et al. 2002). As infecções causadas por patógenos que são transmitidos por insetos vetores são fortemente influenciadas por condições climáticas tais como temperatura, precipitação e umidade do ar. A malária e a dengue não são transmitidas em locais com baixas temperaturas, situados à altitude ou latitude elevadas. Regiões geográficas com temperaturas mais elevadas, alta umidade e que possuem mais locais onde a água pode se acumular, favorecem a transmissão dessas doenças (Pascual et al. 2006, Rogers et al. 2006). A umidade elevada aumenta a quantidade de locais para a deposição de ovos e a temperatura mais elevada acelera a taxa metabólica do inseto, intensificando a deposição de ovos e a procura por sangue (Mellor & Leake 2000). Vírus e bactérias transmitidas através da água e de alimentos contaminados podem causar diarreia grave em crianças, frequentemente causando desnutrição e aumentando a sua susceptibilidade a outras doenças infecciosas. Em locais com oferta inadequada de serviço de esgoto e de água potável, a diarreia é muito mais comum quando a temperatura está elevada. Por exemplo, as taxas de diarreia em Lima, no Peru, são 3 a 4 vezes maiores no verão que no inverno, aumentando 8% a cada aumento de 1° C (Checklev et al. 2000). Tanto alagamentos (por contaminação da água) quanto períodos de seca intensos (por dificultar a higiene) podem causar altos índices de cólera e outras formas de diarreia (Hashizume et al. 2008).

Em relação ao sistema respiratório, diversos estudos têm associado a sazonalidade

climática com o aumento do número de atendimentos ambulatoriais, hospitalizações por doenças respiratórias ou de mortes por doenças respiratórias (Danese et al. 1985, Volkmer et al. 1995, Yüksel et al. 1996, Braga et al. 2002, Kotanieme et al. 2002, Botelho et al. 2003, Lee et al. 2003, Façanha & Pinheiro 2004, Zanolin et al. 2004, ONeill et al. 2005, Kendrovski 2006, Valença et al. 2006, Rosa et al. 2008, Gosai et al. 2009, Liang et al. 2009, Green et al. 2010). A sazonalidade climática influencia o comportamento humano, que por sua vez promove o aparecimento de padrões que favorecem disseminação de doenças. São exemplos a ocorrência sazonal da infecção pelo vírus da influenza na Europa, que ocorre pelo aumento da permanência em ambientes fechados durante o inverno (Halstead 1996); e os surtos de infecção respiratória por *Legionella spp.* no uso de climatizadores que fazem dispersão de água em períodos de aumento de temperatura (Ricketts et al. 2008). Além disso, o aumento da carga de alérgenos, que é dependente da temperatura e umidade, está associado ao aumento de descompensações por asma e rinite alérgica. A umidade elevada aumenta a concentração de fungos e pólen no ar (Packe & Ayres 1985), enquanto a temperatura elevada potencializa os efeitos do ozônio, que age intensificando os efeitos da exposição alérgica (Holz et al. 2002).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que o clima tem um papel importante na transmissão de diversas doenças infecciosas que estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade em países em desenvolvimento (OMS 2004). As doenças respiratórias mais susceptíveis à piora com a mudança sazonal do clima são a asma, a doença pulmonar obstrutiva crônica, as rinosinusites e as doenças infecciosas do trato respiratório. O impacto da piora sazonal destas doenças na saúde pública depende da quantidade de indivíduos portadores destas doenças na população. Nas áreas pobres com acesso limitado a serviços médicos o impacto é maior (Ayres et al. 2009).

1.2. Efeito da temperatura e umidade em doenças respiratórias

A influência da umidade e/ou da temperatura em diversas doenças respiratórias foi documentada utilizando-se estudos de corte transversal e estudos prospectivos somente em áreas de clima temperado (Moyes et al. 1995, Volkmer et al. 1995, Kotanieme et al. 2002, Gosai et al. 2009), subtropical (Yüksel et al. 1996 e Lee et al. 2003) e em áreas em que os dois climas estão presentes (Zanolin et al. 2004).

Moyes et al. (1995), na Nova Zelândia, enviaram questionários pelo correio aos pais de 5.366 estudantes de 06 a 14 anos e não verificaram relação entre os sintomas respiratórios e clima, poluição industrial ou fumaça de origem natural. Foi observada somente uma prevalência maior de tosse noturna e sintomas nasais em filhos de pais fumantes. Volkmer et al. (1995) estudaram a relação entre sintomas respiratórios e fatores geo-climáticos em pré-escolares da região sul da Austrália. Foram avaliadas 14.124 famílias, que correspondiam a 73% de todas as crianças da faixa etária estudada. O questionário sobre sintomas respiratórios era preenchido durante uma avaliação médica. Eles encontraram uma prevalência de asma de 22% e verificaram que o inverno era a estação mais associada a episódios de agudização da doença. Kotatieme et al. (2002) avaliaram as regiões norte e sul da Finlândia em uma grande pesquisa epidemiológica comparando a prevalência de sintomas respiratórios, asma e brônquite crônica em duas cidades, uma localizada no norte (Lapland) e outra localizada no sul (Helsinki). A pesquisa foi realizada através de questionário enviado por correio que foi respondido por 84% dos 7.937 indivíduos convidados em Lapland e 77% dos 7.877 indivíduos convidados em Helsinki. Os autores encontraram a prevalência de asma e de tabagismo similares. A prevalência de sintomas compatíveis com bronquite crônica foi menor nos indivíduos que trabalhavam em ambientes fechados e os sintomas respiratórios estavam associados ao clima mais frio, sendo mais prevalentes no norte

(Lapland). Eles concluíram que os fatores ambientais têm um efeito substancial nos sintomas respiratórios, ocorrendo aumento de sintomas respiratórios nos locais onde os indivíduos estão expostos a temperaturas mais baixas. Gosai et al. (2009) estudaram as tendências sazonais nas admissões hospitalares por doenças respiratórias (infecções respiratórias, asma e bronquite aguda) e os parâmetros meteorológicos no clima temperado de Auckland, Nova Zelândia. Os autores mostraram uma forte associação entre temperatura mínima e as doenças respiratórias (aumento da admissão de doenças respiratórias a medida em que a temperatura reduzia) e havia um retardo de 3 a 7 dias entre o aumento de admissões e a queda de temperatura. Em relação ao clima subtropical, na Turquia, Yüksel et al. (1996) avaliaram os efeitos do clima nos sintomas respiratórios e na função pulmonar de crianças portadoras de asma. Vinte e uma crianças foram acompanhadas por 8 meses através de avaliações clínicas e de pico de fluxo expiratório. Os autores observaram que o aumento dos sintomas respiratórios e a piora da função pulmonar estavam associados com a redução da temperatura e com aumento da umidade em todos os indivíduos. Lee et al. (2003) avaliaram a prevalência de sintomas de rinite alérgica em Taiwan em relação a dados meteorológicos (temperatura e umidade relativa do ar) e à poluição atmosférica (dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, ozônio, monóxido de carbono e material particulado de diâmetro de 10 micrômetros). Um total de 331.686 escolares foram avaliados. A prevalência de rinite alérgica diagnosticada por médico foi de 28,6% no sexo masculino e de 19,5% no sexo feminino. Após ajuste por idade, história de eczema e escolaridade, a rinite alérgica estava associada a temperaturas mais altas e a maior exposição à poluição atmosférica. Zanolin et al. (2004) estudaram a prevalência de tosse crônica, sintomas de asma e de rinite alérgica de acordo com fatores geoclimáticos a partir de questionários enviados pelo correio para 18.873 indivíduos residindo em diferentes condições

climáticas da Itália (climas temperado e subtropical). A taxa de resposta foi de 72,7%. A prevalência de tosse crônica, de sintomas de asma e rinite alérgica foi heterogênea nas diferentes regiões. Somente a prevalência de asma mostrou uma tendência geográfica. A prevalência aumentou com redução da latitude, com redução da distância do mar, com temperaturas anuais mais elevadas e com uma menor diferença entre as temperaturas máxima e mínima. Não houve associação entre tosse crônica ou sintomas de rinite e as variáveis geo-climáticas.

A maioria dos autores em locais de clima temperado, Volkmer et al. (1995), Kotanieme et al. (2002) e Gosai et al. (2009), descrevem um aumento de sintomas respiratórios associados à redução da temperatura. Moyes et al. (1995) foi o único autor que não mostrou esta associação. Em áreas de clima subtropical, Yüksel et al. (1996) encontraram a mesma associação entre temperatura e sintomas respiratórios em um estudo prospectivo e adicionalmente descreveram o efeito da umidade que não foi abordado nos estudos de Volkmer et al. (1995), Kotanieme et al. (2002) e Gosai et al. (2009). Esse efeito do aumento da umidade para a piora da asma poderia ser explicado pelo aumento da carga de alérgenos, tais como pólen e fungos (Packe & Ayres 1985). Lee et al. (2003) avaliaram os efeitos do clima e poluição somente em relação à via aérea superior. Os resultados encontrados (piora dos sintomas associados à temperatura mais elevada) poderiam ser explicados pela potencialização dos efeitos da exposição alérgica mediados pela poluição quando a temperatura está mais elevada (Holz et al. 2002), já que em Taiwan não houve uma variação importante de temperatura, média de 22,9 (mínimo de 19,6 e máximo de 25,1) e a umidade relativa média se manteve em níveis aceitáveis durante o ano, média de 76,2% (mínimo de 64,8 e máximo de 86,2%). Em relação ao estudo que comparava áreas de clima temperado e subtropical (Zanolin et al. 2004), a asma apresentou tendência em se concentrar em regiões de maior umidade,

que coincidia em áreas com temperaturas anuais mais elevadas e estáveis. Como a umidade está ligada a carga alergênica, o estudo destaca o clima como um dos fatores de grande influência na prevalência da doença. Todos esses estudos mostram que as relações entre a saúde respiratória e o clima têm importância reconhecida, mas ainda não estão bem entendidas (McMichael et al. 2006).

No Brasil, todos os trabalhos que avaliaram a relação entre o clima e doenças respiratórias utilizaram análises retrospectivas. Os estudos verificaram que não havia influência da temperatura sobre aumento do número de atendimentos ambulatoriais ou hospitalizações em nosso meio (Botelho et al. 2003, Façanha & Pinheiro 2004, Valença et al. 2006, Rosa et al. 2008), em contraste ao verificado na maioria dos estudos realizados em áreas de clima temperado e subtropical (Volkmer et al. 1995, Yüksel et al. 1996, Kotanieme et al. 2002, Gosai et al. 2009), onde a variação de temperatura é maior e ocorre influência da temperatura nas doenças respiratórias. Entretanto esses estudos encontraram resultados divergentes em relação ao efeito da umidade do ar. Botelho et al. (2003) analisaram todos os prontuários de atendimento do Pronto Socorro Municipal de Cuiabá das crianças menores de cinco anos, de ambos os sexos, agrupados por mês do atendimento. Obedecendo às características climáticas da região, dois períodos climáticos foram levados em conta: seco (maio a outubro) e chuvoso (novembro a abril). A prevalência de infecção respiratória aguda foi de 49,8% e a necessidade de internação alcançou 7,6%. Observou-se um maior número de internações no período seco: 2,2% dos pacientes eram hospitalizados no período de seca, contra 1,6% no período chuvoso considerando infecção de via aérea superior; e 18,5% dos pacientes eram hospitalizados no período de seca, contra 11,4% no período chuvoso considerando infecção de via aérea inferior. Em relação ao atendimento ambulatorial, verificaram o oposto, um maior número de atendimentos ambulatoriais no

período chuvoso: 97,8% no período de seca, contra 98,4% no período chuvoso considerando infecção de via aérea superior; e 81,5% no período de seca, contra 88,6% no período chuvoso considerando infecção de via aérea inferior. Façanha & Pinheiro (2004) examinaram os registros de atendimentos de pacientes com doença respiratória aguda de 100 unidades públicas de saúde de Fortaleza, no período entre 1996 e 2001. Foram informados 2.050.845 casos de doença respiratória aguda no período estudado. Os meses com maior número de casos foram maio e junho, sem correspondência com período de seca ou umidade. Valença et al. (2006) realizaram um levantamento retrospectivo de todos os atendimentos realizados entre 1º de janeiro de 1999 a 31 de dezembro de 2000 no Hospital Geral do Gama - DF. Um total de 37.642 consultas emergenciais por asma, bronquite, pneumonia, infecções de vias aéreas superiores e outras condições foram identificadas durante o período de dois anos. Asma foi o segundo diagnóstico mais freqüente dentre as condições respiratórias (24%), ficando atrás somente das infecções de via aérea superior (47,1%); e as visitas por asma ao pronto-socorro foram mais freqüentes durante a estação úmida. Os autores mostraram aumento do número de casos dois meses após o aumento da umidade (correlação positiva $r: 0,69$ e $p=0,0002$). Rosa et al. 2008 estudaram os atendimentos de doenças respiratórias em menores de 15 anos realizados entre 2004 e 2005 no município de Tangará da Serra, localizado em área da Amazônia brasileira. Os dados foram extraídos dos registros de ocorrências ambulatoriais das unidades de saúde. Dos 36.344 atendimentos, 9.379 (25,8%) eram de doenças respiratórias. Quando comparados os períodos de seca e chuva, os atendimentos para doenças respiratórias foram em média 21% menos freqüentes no período seco ($p=0,0001$).

Os autores brasileiros, ao avaliarem o efeito da umidade, encontraram resultados diversos: alguns observaram aumento do número de doentes no período de alta umidade

(Valença et al. 2006, Rosa et al. 2008); outros não encontraram associação (Façanha & Pinheiro 2004); ou verificaram associações ambíguas, isto é, um aumento do número de doentes ambulatoriais no período de alta umidade e aumento do número de hospitalizações por doença respiratória no período de baixa umidade (Botelho et al. 2003). Uma limitação constante em todos os estudos realizados e que foi reconhecida por Botelho et al. (2003) na discussão de seus dados, refere-se à forma de análise dos dados. Devido ao tipo de coleta, os dados de morbidade retirados dos prontuários nos estudos retrospectivos foram agrupados mensalmente, o que impossibilitou a comparação dia a dia com as variáveis ambientais, impedindo a realização de metodologias analíticas mais recomendadas para a avaliação dos efeitos ambientais na saúde.

1.3 A importância das doenças respiratórias.

Doenças respiratórias são comuns em todas as faixas etárias das populações dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Apesar de essas doenças sempre terem sido consideradas importantes causas de morbidade e mortalidade, nas últimas décadas sua incidência tem aumentado gradativamente (Aït-Khaled et al. 2001). A maior proporção de doenças respiratórias atualmente pode ser atribuída ao aumento dos fatores de risco, tais como tabagismo, epidemia do vírus da imunodeficiência humana, urbanização, industrialização, poluição atmosférica e deterioração das condições sócio-econômicas em alguns países (Speizer et al. 2006). Em 2002, as doenças respiratórias foram responsáveis por mais de 11 milhões de mortes em todo mundo, correspondendo a uma taxa de mortalidade específica de 183 mortes para cada 100.000 indivíduos e uma taxa de mortalidade proporcional de 20%. As doenças mais frequentes são as infecções respiratórias agudas, a tuberculose, a asma, a doença pulmonar obstrutiva crônica e o câncer de pulmão (Ottmani et al. 2005).

Acreditava-se que a proporção das doenças respiratórias seria diferente entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento devido a diferenças na estrutura etária, exposição a fatores de risco e em relação ao acesso e ao grau de desenvolvimento das unidades de saúde. Para avaliar sua distribuição e estudar o impacto das doenças respiratórias nas Unidades Básicas de Saúde, a OMS realizou uma pesquisa em nove países em desenvolvimento localizados em três continentes diferentes, analisando indivíduos com mais de cinco anos que procuravam as Unidades Básicas de Saúde com sintomas respiratórios. Este estudo não incluiu o Brasil, e verificou que em média 18% dos pacientes que procuraram as Unidades Básicas de Saúde apresentaram sintomas respiratórios (Ottmani et al. 2004). Os sintomas respiratórios estão entre as principais causas de consulta em unidades básicas de saúde, sendo a tosse o mais comum (Ottmani et al. 2004, Ford et al. 2006).

No Brasil não foi realizado estudo semelhante, no entanto, trabalhos que avaliaram tuberculose ou infecções de via aérea evidenciaram que grande parte dos doentes que procuraram o sistema público de saúde no Brasil eram portadores de doenças respiratórias (Danese et al. 1985, Façanha & Pinheiro 2004, Bastos et al. 2007). As doenças respiratórias representam um desafio à saúde pública devido à sua frequência e impacto econômico (Aït-Khaled et al. 2001).

1.4. Sintomas respiratórios e poluição atmosférica

Os primeiros reconhecimentos da poluição como fator responsável por produzir dano à saúde humana datam da primeira metade do século passado. Estes primeiros relatos descreviam aumentos na morbidade e mortalidade associados a concentrações elevadas de poluentes no ar em cidades de países desenvolvidos. Seguindo essa primeira onda de pesquisas, uma série de estudos de laboratório e epidemiológicos foram realizados para caracterizar melhor essa associação (Marcilio & Gouveia 2007). Estes estudos mostraram que a qualidade do ar está relacionada com morbidade e mortalidade de doenças respiratórias e cardiovasculares e que os principais poluentes são: material particulado, ozônio, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, chumbo, compostos orgânicos voláteis, e hidrocarbonos aromáticos policíclicos (Han & Naeher 2006).

Bernard et al. (2001) descrevem as diversas origens das fontes de poluição: naturais (ex: vulcões, material orgânico em decomposição), residenciais (ex: queima de gás e lenha), da atividade agrícola (ex: metano), da atividade de transporte (ex: poluentes veiculares) e da atividade industrial (ex: poluentes de manufatura e de queima de combustível fóssil). A atividade de transporte e a industrial são mais importantes para a população urbana e podem ser classificadas como móveis e estáticas. As primeiras são constituídas pela frota veicular e as segundas pelas indústrias (Castro et al. 2003). Os efeitos dos poluentes na saúde já foram bem descritos: a exposição ao ozônio provoca em adultos e crianças saudáveis uma redução da função pulmonar e um aumento da reatividade da via aérea; em asmáticos, um aumento de sintomas respiratórios, diminuição a capacidade de realizar exercícios e aumento do número de hospitalizações. O dióxido de nitrogênio inalado aumentou a reatividade das vias aéreas em adultos saudáveis, e em crianças asmáticas aumentou os sintomas respiratórios e as

infecções respiratórias. A exposição ao dióxido de enxofre, em adultos saudáveis e portadores de DPOC, produziu ou aumentou os sintomas respiratórios; e em asmáticos, provocou aumento das visitas hospitalares, da mortalidade e reduziu a função pulmonar. A inalação de material particulado por crianças aumentou a incidência de doenças respiratórias e em pacientes com doença pulmonar ou cardíaca promoveu mortalidade prematura e exacerbações. O monóxido de carbono reduziu a capacidade de exercício em adultos e crianças saudáveis e promoveu o aparecimento de angina pectoris em portadores de doença cardíaca isquêmica, além de promover mortalidade prematura. A exposição ao chumbo alterou o funcionamento do sistema nervoso de crianças e aumentou a pressão arterial de adultos (ATS 1996).

Em relação ao Brasil, Marcilio & Gouveia (2007), revisaram os 22 estudos sobre efeitos da poluição na saúde realizados no Brasil e selecionaram 9 para calcular os coeficientes de concentração resposta dos poluentes estudados. Esses coeficientes medem a mudança em um indicador de saúde, por exemplo mortalidade, devido a uma mudança na concentração de um determinado poluente. Todos os estudos selecionados foram realizados no Rio de Janeiro ou em São Paulo. Os coeficientes permitiram mostrar que aproximadamente 5% do total de mortes anuais de causa respiratória podem ser atribuídas à poluição atmosférica. Comparando esse resultado com dados de um estudo na Europa, observa-se que a população brasileira que vive em grandes centros está sofrendo os efeitos da poluição atmosférica similar aos observados na Áustria, França e Suíça, onde a taxa atribuída de morte de causa respiratória pela poluição fica aproximadamente a 6%.

Em Goiânia, desde 2009 não há mensuração sistemática da qualidade do ar pelas Agências Ambientais. Apesar de não haver dados sobre a poluição ambiental para o ano do presente estudo, a Agência Goiana do Meio Ambiente em 2008 realizou 19 medições

de material particulado total em suspensão na Praça do Trabalhador, localizada no centro da cidade, local de grande circulação de veículos, no período do inverno. A média geométrica das medições foi de $122,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nenhuma delas excedendo o limite de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ estabelecidos pela Resolução do CONAMA 03/90 para um período de 24 horas de amostragem (Freiberg & Pasqualetto 2008). Em 2008, enquanto Goiânia e Vitória mantinham níveis de poluição aceitáveis, o IBGE registrou violações do padrão primário de qualidade do ar em outras capitais, sendo 12 violações na cidade do Rio de Janeiro e 04 em São Paulo (IBGE 2008).

1.5. Modelos estatísticos em séries temporais

Recentemente, com os avanços tecnológicos e computacionais, o estudo tipo série temporal vem sendo amplamente utilizado para avaliação dos efeitos do clima ou da poluição do ar na saúde. Na série temporal, a unidade de análise é uma unidade de tempo em uma mesma localidade. Coletam-se informações diárias sobre o número de eventos sob investigação (por exemplo, contagem diária de óbitos, consultas, hospitalizações) e estas são comparadas com as variáveis meteorológicas e/ou níveis diários dos poluentes. Uma das grandes vantagens da análise de séries temporais diárias é que fatores como condição sócio-econômica, ocupação ou tabagismo não são capazes de confundir a relação entre a poluição do ar e os efeitos na saúde, uma vez que estes fatores não têm variações diárias. Por outro lado, fatores que apresentam tal variação e estão correlacionados ao clima são potenciais variáveis de confusão e devem ser ajustados na análise. Entre estes fatores temos a poluição do ar e fatores cronológicos ou variáveis relacionadas ao tempo, como dias da semana. (Merrill 2008)

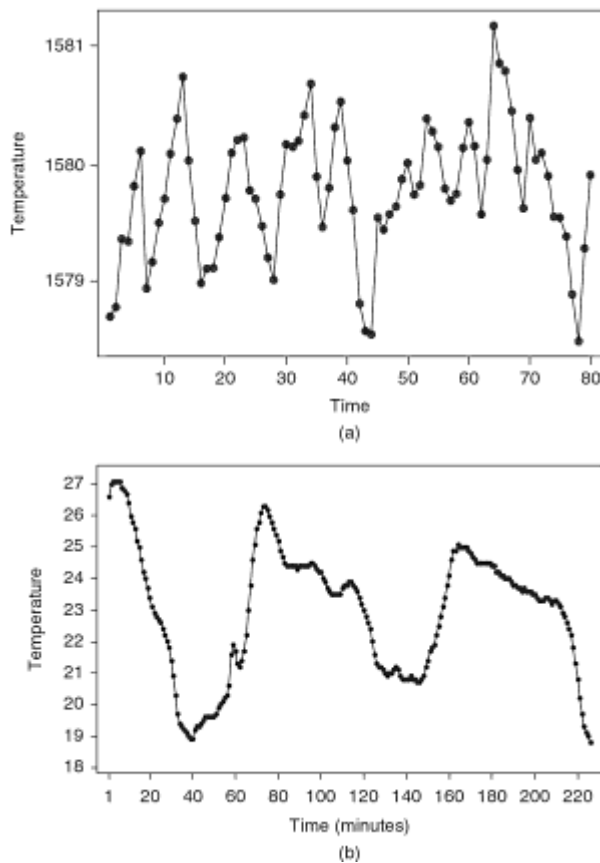
O Teste χ^2 foi usado para analisar as variáveis nominais ou categóricas. Para sua interpretação, quando se afasta a hipótese de nulidade (o p encontrado é significativo), admite-se que as variáveis não são independentes, ou seja, há relação entre elas (Smith

2009). Como o Teste χ^2 não determina qual a célula é responsável pela diferença estatisticamente significativa, pode-se utilizar a análise dos resíduos ajustados. Eles são obtidos para cada célula da tabela através da divisão do resíduo de Pearson pela estimativa do erro padrão. Desta forma, caso o resíduo ajustado seja maior que 1,96, em valor absoluto, pode-se dizer que há evidências de associação estatisticamente significativa entre as categorias (Osborn 2006). Devido ao reduzido número de observações em cada estação do ano, o teste exato de Fisher foi usado para validar a distribuição aleatória das observações transversais em relação aos dias da semana e aos fins de semana. Ele é usado para as mesmas interpretações do teste χ^2 quando o $n < 20$ ou quando o n está entre 20 a 40, mas a frequência em pelo menos uma das células na tabela de contingência é menor que cinco (Kats 2006). Análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparação das médias das variáveis dependentes em cada estação. Ela é empregada quando é necessário comparar três ou mais médias e permite estabelecer se as médias em estudo são, ou não, estatisticamente iguais. O teste de Bartlett foi realizado para confirmar o pré-requisito de variâncias (dispersão de dados em torno da média) estatisticamente iguais para uso da ANOVA. Um teste de Bartlett significativo implica que a suposição de variâncias estatisticamente iguais é improvável, portanto, não se deve confiar nos resultados da ANOVA (Petrie & Sabin 2009). Um outro pré-requisito menos importante da ANOVA é a normalidade dos dados. Já foi demonstrado que desvios leves a moderados da normalidade não afetam significativamente seus resultados (Glass et al. 1972, Harwell et al. 1992, Lix et al. 1996). Como a ANOVA não permite detectar quais são as médias estatisticamente diferentes das demais, o teste de Tukey-Kramer foi empregado para comparações pós ANOVA. Ele estabelece se a diferença entre cada média deve ser tomada como estatisticamente significativa, em determinado nível (Petrie & Sabin 2009). Análise de

Correlação pareada foi conduzida entre as variáveis dependentes e cada variável meteorológica, pois os dados das variáveis dependentes não eram contínuos. Ela serve para estudar o comportamento conjunto de duas variáveis quantitativas. Uma correlação positiva entre duas variáveis mostra apenas que essas variáveis crescem no mesmo sentido. A correlação positiva não indica que aumentos sucessivos em uma das variáveis causam aumentos sucessivos na outra variável. Da mesma forma, uma correlação negativa entre duas variáveis mostra apenas que elas variam em sentidos contrários, não indicando que acréscimos em uma das variáveis causam decréscimos na outra. Para evitar a "falácia das múltiplas comparações", o teste de Bonferroni foi usado para ajustar o nível de significância levando em consideração o procedimento de comparação múltipla, pois, se forem extraídas muitas amostras aleatórias de uma população nas quais todas as variáveis tiverem correlação nula, aproximadamente 5% das correlações da amostra seriam "estatisticamente significativas" ao nível de $p = 0,05$. Deste modo, para se evitar o erro tipo I (chegar a um resultado que tem significância estatística quando na verdade ele aconteceu por acaso) deve-se realizar um ajuste de nível de significância (Hamilton 2009). Como estudar o comportamento conjunto de duas variáveis é insuficiente para relação entre causa e efeito, a regressão pode ser usada por ser uma técnica que permite explorar e inferir a relação de uma variável dependente (variável de resposta) com variáveis independentes específicas (variáveis explicatórias). Os efeitos das variáveis meteorológicas foram analisados por um modelo de regressão multivariada de Poisson usando logaritmo como função de ligação. Esse modelo foi selecionado por ser adequado para variável de desfecho de dados discretos (número de indivíduos com sintomas respiratórios) e que não assume números negativos. A regressão de Poisson é muito usada em estudos epidemiológicos onde a variável dependente ocorre em formas de contagem (exemplo: número de casos de

câncer, número de mortes) e as independentes são numéricas (exemplo: idade, tempo de exposição). O parâmetro pseudo- R^2 na regressão de Poisson pode fornecer informação de quanto a regressão se aproxima dos pontos reais dos dados. Um pseudo- $R^2 = 1$ indica que a regressão prevê perfeitamente os dados. O teste de adequação do modelo (*goodness of fit test*) compara as previsões do modelo de Poisson com as contagens reais e indica se as previsões diferem significativamente das contagens observadas (Kleinbaum et al. 2007). Como a série temporal pode ser vista como a realização parcial de um processo probabilístico, ela pode ser prevista por um modelo auto-regressivo, de média móvel e integrado (ARIMA). Durante a década de 1960 e 1970 os professores George E. P. Box e Gwilym M. Jenkins escreveram diversos trabalhos sobre a teoria de controle e análise de séries temporais. O grande mérito desses trabalhos foi reunir as técnicas existentes numa metodologia para construir modelos que descrevessem com precisão e de forma parcimoniosa o processo gerador da série temporal, proporcionando dessa forma previsões acuradas de valores futuros (Shumway & Stoffer 2000). Ele é autoregressivo, pois descreve o comportamento de uma variável em termos de seus valores passados e de média móvel, pois é formado por uma combinação linear dos choques aleatórios ocorridos no período corrente e nos períodos passados (combinação dos próprios erros no presente e no passado). A metodologia de Box-Jenkins para a previsão se baseia no ajuste de modelos denominados ARIMA às séries temporais de valores observados, de forma que a diferença entre os valores gerados pelos modelos e os valores observados resulte em séries de resíduos de comportamento aleatório em torno de zero (ruído branco). O "ruído branco" é uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, com média zero e variância constante. Em resumo, o modelo ARIMA faz previsões em relação ao comportamento passado de uma variável, combinando-as com os erros observados. O restante da série temporal não

explicada é composta por resíduos de comportamento aleatório. Para usar a ARIMA, a série temporal deve ser estacionária, ou seja, apresentar médias, variâncias e covariâncias constantes no tempo. A análise visual da série temporal pode indicar a presença desse pré-requisito. Quando a série temporal varia ao redor de um valor central, considera-se um comportamento estacionário (a), quando não ocorre esse padrão considera-se um comportamento não estacionário (b). Entretanto, este quesito deve ser sempre formalmente testado utilizando-se um teste estatístico (Bisgaard & Kulahci 2011). Neste estudo, o Teste de Phillips-Perron foi usado para checar o requisito estacionário da ARIMA.



Séries temporais de temperatura (°C) x tempo (minutos).
(a) Comportamento estacionário; (b) Comportamento não estacionário
Fonte: Bisgaard & Kulahci 2011, pag 50.

Uma variável exógena pode ser acrescida para melhorar a capacidade de previsão. Este modelo é denominado móvel auto-regressivo com variável exógena

(ARMAX). Para confirmar que não havia correlação entre os resíduos, um teste foi feito para verificar a presença de "ruído branco" (Bezruchko & Smirnov 2010). Para analisar tendências, de modo que os componentes não sistemáticos de observações individuais se cancelem, a suavização com regressão Lowess foi utilizada com largura de faixa padrão de 30%. Muitas séries temporais exibem variações de alta frequência que tornam difícil discernir padrões subjacentes. A suavização permite avaliação das tendências, pois divide os dados em partes, uma que varia gradualmente (parte suavizada) e outra que contém as mudanças rápidas, parte bruta, também chamada residual (Cleveland & Devlin 1988). Os resultados foram analisados com o programa Stata versão 11.0 (StataCorp, Texas, USA). Para todos os testes, $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

2. JUSTIFICATIVA

A sazonalidade climática tem sido apontada como um dos fatores que influenciam a saúde respiratória (Moyes et al. 1995, Volkmer et al. 1995, Yüksel et al. 1996, Braga et al. 2002, Kotanieme et al. 2002, Lee et al. 2003, Botelho et al. 2003, Façanha & Pinheiro 2004, Zanolin et al. 2004, O'Neill et al. 2005, Valença et al. 2006, Kendrovski 2006, Rosa et al. 2008, Gosai et al. 2009, Liang et al. 2009, Green et al. 2010). Apesar da grande quantidade de estudos realizados, mesmo considerando áreas de mesmo clima, nem todos os trabalhos apresentam as mesmas conclusões a respeito do papel de cada variável climática. Isto pode ser explicado, por um lado, pela presença de variações nas condições meteorológicas dependendo da área geográfica mesmo em áreas de mesmo clima, por diferenças na qualidade e composição do ar inalado; e por outro lado, devido ao uso de diferentes metodologias para investigação, seleções de populações diferentes e em localidades que possuem diferentes prevalências de doenças respiratórias (Petrescu et al. 2011). Em países desenvolvidos, onde grande quantidade de estudos tanto retrospectivos, quanto prospectivos foram realizados, uma associação entre a baixa da temperatura e o aumento das doenças respiratórias já está estabelecida (Ayres et al. 2009).

No Brasil e em outros países que apresentam condições meteorológicas, qualidade do ar e prevalência de doenças respiratórias diferentes das observadas nos países desenvolvidos, o efeito do clima sobre a saúde respiratória parece ser diferente. Em nosso meio, todos os quatro estudos realizados mostraram que a redução da temperatura não estava associada ao aumento de doenças respiratórias e que a umidade poderia ter um papel mais importante (Botelho et al. 2003, Façanha & Pinheiro 2004, Valença et al. 2006, Rosa et al. 2008). No entanto, todos os estudos foram baseados em análises retrospectivas e, apesar de estarem em concordância a respeito da temperatura,

ao avaliarem o efeito da umidade encontraram resultados diversos: alguns observaram aumento do número de doentes no período de alta umidade (Rosa et al. 2008, Valença et al. 2006); outros não encontraram associação (Façanha & Pinheiro 2004); ou verificaram associações ambíguas, isto é, um aumento do número de doentes ambulatoriais no período de alta umidade e aumento do número de hospitalizações por doença respiratória no período de baixa umidade (Botelho et al. 2003).

Deste modo, como os efeitos da umidade do ar na saúde respiratória em nosso clima tropical precisam ser esclarecidos, há necessidade de se estudar prospectivamente as relações entre o clima e saúde respiratória. Além disto, como as interações entre o clima e a saúde são específicas em relação à localização geográfica (Kendrovski 2006), é importante a realização de uma pesquisa local, pois nenhum estudo até o momento avaliou essa questão em nosso estado.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

- Avaliar o efeito das variáveis meteorológicas no número e na proporção de indivíduos que procuraram uma Unidade Básica de Saúde com sintomas respiratórios.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar a tendência temporal dos atendimentos dos indivíduos com e sem sintomas respiratórios na Unidade Básica de Saúde selecionada para o estudo nas quatro estações do ano.
- Analisar o número e a proporção de indivíduos com e sem sintomas respiratórios em relação aos dados meteorológicos obtidos.

4. MÉTODOS

4.1. Local do estudo

O estudo foi realizado em uma Unidade Básica de Saúde de Goiânia, Novo Horizonte, responsável pelo atendimento de aproximadamente 40 bairros da cidade, perfazendo um total de 170.000 habitantes. O clima na cidade de Goiânia é tropical semi-úmido, com um período seco ocorrendo no outono e inverno (maio a setembro) e um período chuvoso ocorrendo na primavera e verão (outubro a abril).

4.2. Desenho do estudo

Foi realizado um estudo de corte transversal relacionando os pacientes que procuraram atendimento na Unidade Básica de Saúde Novo Horizonte com os dados meteorológicos da cidade de Goiânia.

4.3. Cálculo do tamanho da amostra

Para estimar a proporção da população com precisão relativa especificada, assumindo prevalência de sintomas respiratórios de 20% (Ottmani et al. 2004), ao nível de confiança de 95% e com precisão relativa de 7%, uma amostra de 3.136 indivíduos seria necessária (Lwanga & Lemeshow). Como a Unidade de Saúde esperava um atendimento anual de 28.000 indivíduos, quarenta observações (10 em cada estação) poderia atingir a amostra desejada. Para garantir a quantidade necessária para o estudo, optou-se por 11 observações em cada estação do ano.

$$n = z_{1-\alpha/2}^2 (1-P) / \varepsilon^2 P$$

4.4. Coleta de dados, critérios de inclusão e exclusão

Neste estudo, quarenta e quatro observações de corte transversal foram realizadas no período de 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009, onze em cada estação. Todos os

pacientes que procuraram atendimento na Unidade Básica de Saúde eram convidados a participar de uma pesquisa avaliando a ocorrência de sintomas respiratórios.

Os dias de corte transversal foram escolhidos de forma aleatória através do uso de um módulo do Microsoft Office Excel (RandLotto) de geração de números aleatórios únicos associado à função do programa Stata versão 11.0 (StataCorp, Texas, USA) para conversão dos números em datas. As observações transversais ocorreram tanto nos dias de semana quanto nos fins de semana e cada observação durou 12 horas (7 da manhã às 7 da noite). Todos os indivíduos com mais de 5 anos de idade que compareceram à Unidade de Saúde por qualquer razão foram entrevistados através de 6 perguntas fechadas: 1) Nome; 2) Sexo; 3) Idade; 4) Presença de tosse; 5) Presença de falta de ar; 6) Presença de respiração ruidosa. Os dados foram coletados por estudantes de medicina treinados especificamente para esse propósito usando instrumento de coleta de dados específico do estudo. Para garantir que todos os indivíduos que compareceram à Unidade de Saúde fossem entrevistados, a equipe de coleta de dados foi posicionada próximo ao guichê, na entrada principal. Na inclusão, foi colhido o consentimento por escrito e foram excluídos do estudo os indivíduos que não completaram a entrevista ou não preencheram o critério de idade.

Os dados referentes ao clima foram obtidos dos computadores da Estação Central do Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás. Eram transferidos os dados diários referentes à temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação. Os instrumentos meteorológicos utilizados eram de funcionamento automático e estavam localizados na área urbana de Goiânia, portanto refletindo as condições do clima da cidade.

4.5. Definições do estudo

Indivíduo com sintomas respiratórios: indivíduo que referia tosse e/ou falta de ar e/ou respiração ruidosa.

Indivíduo sem sintomas respiratórios: indivíduo que não referia tosse, falta de ar e respiração ruidosa.

Temperatura máxima: maior temperatura verificada em um determinado dia.

Temperatura mínima: menor temperatura verificada em um determinado dia.

Temperatura média: média das 24 temperaturas verificadas em tempos equidistantes em um período de 24 horas.

Temperatura mínima prévia: média das temperaturas mínimas dos últimos três dias.

Delta temperatura: diferença entre a temperatura máxima e mínima em um determinado dia.

Umidade relativa máxima: maior umidade relativa verificada em um determinado dia.

Umidade relativa mínima: menor umidade relativa verificada em um determinado dia.

Umidade relativa média: média das 24 umidades relativas verificadas em tempos equidistantes em um período de 24 horas.

Umidade relativa mínima prévia: média das umidades relativas mínimas dos últimos três dias.

Velocidade do vento: velocidade do vento medida em metros por segundo.

Precipitação: profundidade em milímetros de chuva acumulada em 24 horas de um determinado dia.

Precipitação acumulada: precipitação total durante um mês até o dia considerado para análise.

4.6. Análise estatística

As variáveis dependentes do estudo foram o número de indivíduos com sintomas respiratórios e a proporção de indivíduos com sintomas respiratórios em relação a todos os indivíduos que procuraram a Unidade de Saúde para atendimento em cada dia de observação. Para avaliar um possível efeito tardio das variáveis meteorológicas, foram geradas variáveis para temperatura mínima e umidade relativa mínima do ar que descreviam os padrões observados de um a cinco dias antes do dia de cada corte transversal. As variáveis temperatura mínima prévia e umidade relativa mínima prévia, ambas criadas a partir das médias das umidades mínimas ou temperaturas mínimas verificadas nos três dias que antecederam os dias de corte transversal, foram selecionadas para utilização por se correlacionarem melhor com as variáveis dependentes durante a análise dos dados. O Teste χ^2 foi usado para analisar as variáveis dicotômicas e teste exato de Fisher foi usado para validar a distribuição aleatória das observações transversais em relação aos dias da semana e aos fins de semana. Análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparação das médias das variáveis dependentes em cada estação. O teste de Bartlett foi realizado para confirmar o pré-requisito de variâncias estatisticamente iguais para uso da ANOVA. O teste de Tukey-Kramer foi empregado para comparações pós ANOVA. A análise de correlação pareada foi conduzida entre as variáveis dependentes e cada variável meteorológica e o teste de Bonferroni foi usado para ajustar o nível de significância. Os efeitos das variáveis meteorológicas foram analisados por um modelo de regressão multivariada de Poisson usando logaritmo como função de ligação e através de um modelo auto-regressivo, de média móvel e integrado com variável exógena. Para analisar tendências, a regressão

Lowess foi utilizada com largura de faixa padrão de 30%. Os resultados foram analisados com o programa Stata versão 11.0 (StataCorp, Texas, USA). Para todos os testes, $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

4.7. Considerações éticas

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás sob o número 142/2008.

5. RESULTADOS

O questionário foi apresentado a 3.695 indivíduos, sendo que 8,1% (299/3695 indivíduos) se recusaram a participar do estudo. Dos 3.396 indivíduos que foram entrevistados, (média de 76 entrevistas por dia nas 44 observações), 1,2% (42/3396) foram excluídos devido a entrevistas incompletas ou por não satisfazer o critério de idade. Entre os 3.354 indivíduos incluídos no estudo, 494 (14,6%) procuraram a Unidade de Saúde com sintomas respiratórios (Tabela 1).

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis dependentes e meteorológicas de 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009.

Variáveis	n	Média	Mediana	DP	Min	Max	Obs
Total de indivíduos	3354	76,2	60	47,7	19	209	44
Número de indivíduos sem sintomas respiratórios	2860	65	52	41,8	15	185	44
Número de indivíduos com sintomas respiratórios	494	11,2	7,5	10,3	0	45	44
Proporção de indivíduos com sintomas respiratórios (%)	—	14,6	13,3	9,9	0	58,4	44
Proporção de indivíduos sem sintomas respiratórios (%)	—	85,4	86,7	9,9	41,6	100	44
Precipitação (mm)	—	3,9	0	9,7	0	89	344
Precipitação acumulada (mm)	—	51	24	63	0	275,6	344
Velocidade do vento (m/s)	—	1,4	1,3	0,4	0,7	3,2	344
Umidade relativa máxima (%)	—	84,4	88	12,9	43	100	344
Umidade relativa mínima (%)	—	44,8	46	12,8	18	91	344
Umidade relativa média (%)	—	63,1	64,8	15,4	27	95,7	328
Umidade relativa mínima prévia (%)	—	44,5	44,8	13,03	18,7	73,7	344
Temperatura máxima (°C)	—	28,8	28,9	2,2	21,3	34,3	344
Temperatura mínima (°C)	—	19,7	19,9	1,8	10,3	26	344
Temperatura mínima prévia (%)	—	19,6	20	1,9	13,9	24,3	344
Temperatura média (°C)	—	23,7	23,6	1,8	15,7	28,3	331
Delta Temperatura (°C)	—	9,1	9,1	1,9	2,9	14,5	344

n= número de indivíduos; DP= desvio padrão; Média= Média anual; Mediana= Mediana anual; Min= valor mínimo; Max=valor máximo; Obs: número de dias de observações.

A tosse foi o sintoma principal, presente em 439 indivíduos (88,9%), seguido por falta de ar 281 (56,9%) e respiração ruidosa 185 (37,5%). Houve predominância de

gênero (56,4% do sexo feminino) que não foi estatisticamente significativa entre estações. Houve diferença estatisticamente significativa em relação à distribuição etária entre as estações quando os indivíduos foram divididos em crianças, adolescentes, adultos e idosos ($p=0,007$). A distribuição etária mostra um predomínio de crianças no inverno e uma redução do número de idosos na primavera (Tabela 2).

Tabela 2 - Características demográficas dos indivíduos atendidos na Unidade Básica de Saúde entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 por estação do ano.

Estação	Sexo n (%)			Idade n (%)				p=0,007*
	Masculino	Feminino		≤ 9 anos	10-19 anos	20-64 anos	≥ 65 anos	
Verão	332 (43,0)	440 (57,0)	p = 0,9 (NS)	41 (5,3)	115 (14,9)	515 (66,7)	101 (13,1)	
Outono	388 (43,1)	512 (56,9)		55 (6,1)	147 (16,3)	579 (64,4)	119 (13,2)	
Inverno	405 (43,7)	521 (56,3)		83 (9,0)**	145 (15,7)	579 (62,4)	119 (12,9)	
Primavera	336 (44,4)	420 (55,6)		45 (6,0)	137 (18,1)	506 (66,9)	68 (9,0)**	
Total	1.461 (43,6)	1.893 (56,4)		224 (6,8)	544 (16,2)	2.179 (64,9)	407 (12,1)	

(NS) Teste χ^2 não significativo * Teste χ^2 significativo ** Resíduo ajustado significativo (ponto de corte 1,96)

Os sintomas respiratórios foram mais frequentes no inverno e menos frequentes na primavera. Houve diferença estatisticamente significativa em relação à presença ou não de sintomas respiratórios entre as estações ($p<0,0001$). Essa relação entre presença ou não de sintomas respiratórios e cada estação do ano não pode ser demonstrada para o outono utilizando-se o nível de significância estabelecido (Tabela 3).

Tabela 3 - Número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios atendidos na Unidade Básica de Saúde entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 por estação do ano.

Estação	Sintomas respiratórios n (%)		p < 0,0001*
	Ausentes	Presentes	
Verão	676 (87,6)**	96 (12,4)**	
Outono	784 (87,1)	116 (12,9)	
Inverno	713 (77,0)**	213 (23,0)**	
Primavera	687 (90,9)**	69 (9,1)**	
Total	2.860 (85,3)	494 (14,7)	

* Teste χ^2 significativo ** Resíduo ajustado significativo (ponto de corte 1,96)

A precipitação total, as medianas da umidade relativa e da temperatura mínima foram menores no inverno, enquanto a mediana do vento foi maior no inverno. As medianas da temperatura máxima, da temperatura média e da temperatura mínima

prévia foram menores no outono. A diferença entre a temperatura máxima e mínima (delta temperatura) foi maior no inverno (Tabela 4).

Tabela 4 – Precipitação total e medianas da umidade relativa do ar, vento e temperatura entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 em Goiânia, Goiás, por estação do ano.

Estação	Precip ^a (mm)	Umidade relativa ^b (%)				Vento ^b (m/s)	Temperatura ^b (°C)				Delta
		Max	Média	Min	Pr v ia		Max	Min	Média	Pr v ia	
Verão	343,3	92,0	62,5	49,0	52,0	1,3	29,6	20,7	24,4	20,4	9,1
Outono	314,6	89,0	65,5	46,0	41,3	1,3	27,8	19,1	22,9	18,8	8,9
Inverno	69,4	69,0	44,7	30,5	28,0	1,5	29,1	18,8	23,4	19,3	10,2
Primavera	779,0	93,5	77,5	50,5	52,0	1,4	29,4	20,4	24,2	20,6	8,5

Precip precipita o total^b mediana m dia da umidade relativa m nima ou temperatura m nima tr s dias antes de cada observação

Não houve diferença estatisticamente significativa quando as observações eram separadas por dia da semana (segunda a domingo) ou entre dias de semana e fins de semana em relação às quatro estações do ano (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 - Número de dias de observações transversais entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 divididos por fim e meio de semana em cada estação do ano.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Meio da semana	6	3	7	8	p= 0,23 (NS)
Fins de semana	5	8	4	3	
Total	11	11	11	11	

(NS) Teste exato de Fisher não significativo

Tabela 6 - Número de dias de observações transversais entre 08 de janeiro a 17 de dezembro de 2009 divididos por dia da semana em cada estação do ano.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Segunda	3	1	1	3	p= 0,14 (NS)
Terça	0	0	1	0	
Quarta	2	1	2	2	
Quinta	1	1	3	3	
Sexta	5	1	3	3	
Sábado	0	4	0	0	
Domingo	0	3	1	0	
Total	11	11	11	11	

(NS) Teste exato de Fisher não significativo

A relação entre as variáveis meteorológicas e o número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios pode ser vista na Figura 1. A inspeção visual da

regressão Lowess identificou possível associação de baixos níveis de umidade relativa do ar, temperaturas mais baixas e baixos níveis de precipitação coincidindo com um aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios durante o inverno. Um aumento da velocidade do vento também foi verificado durante o inverno. Entretanto, um padrão similar de aumento de velocidade é também visto na primavera e não foi associado a um aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios (Figura 1).

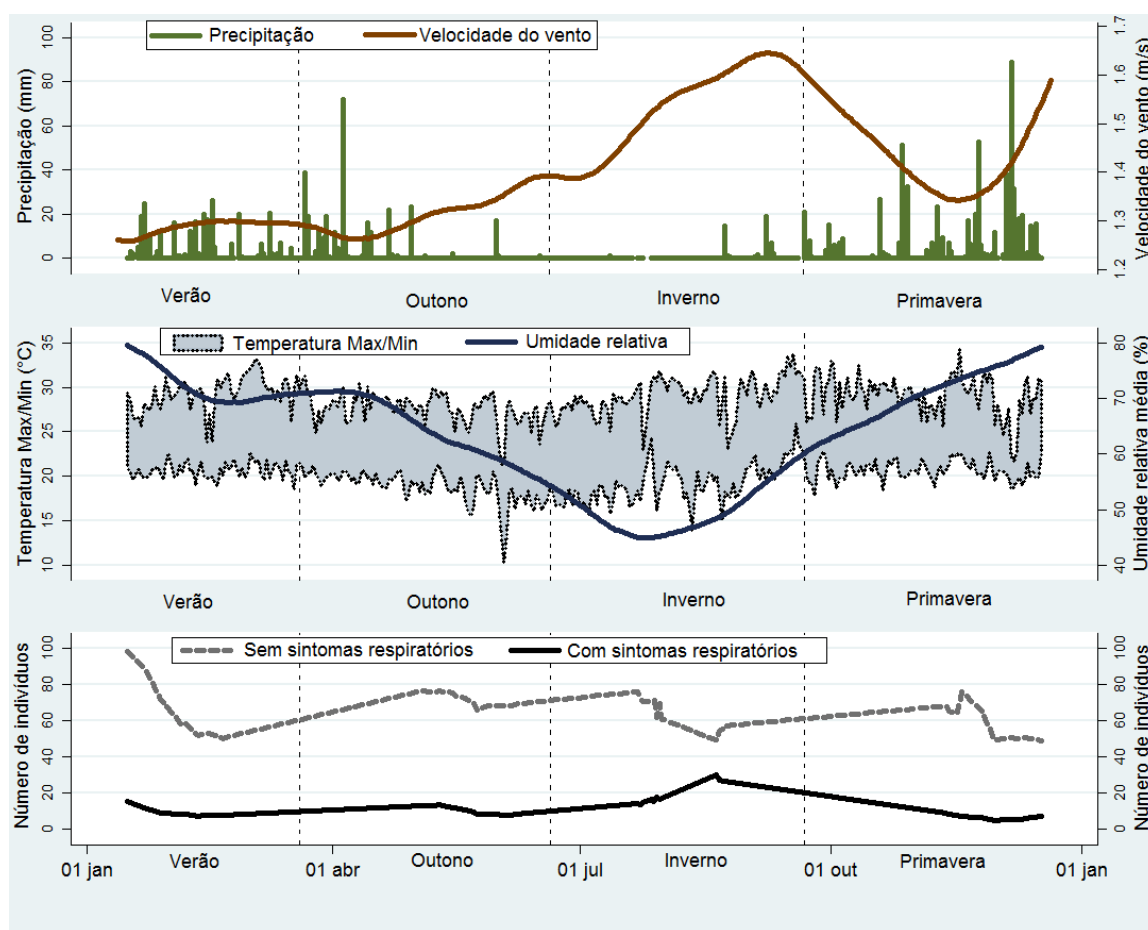


Figura 1. Série temporal das variáveis meteorológicas e do número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios na Unidade Básica de Saúde em 2009.

A área da temperatura representa a amplitude das temperaturas diárias. Os outros dados são apresentados através de curvas de suavização Lowess com largura de faixa de 30%.

ANOVA verificou uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,01$) somente para os indivíduos com sintomas respiratórios (teste de Bartlett: $p = 0,08$). O teste de Tukey-Kramer mostrou que a média do número de indivíduos com sintomas

respiratórios no inverno foi significativamente diferente das outras estações (Figura 2).

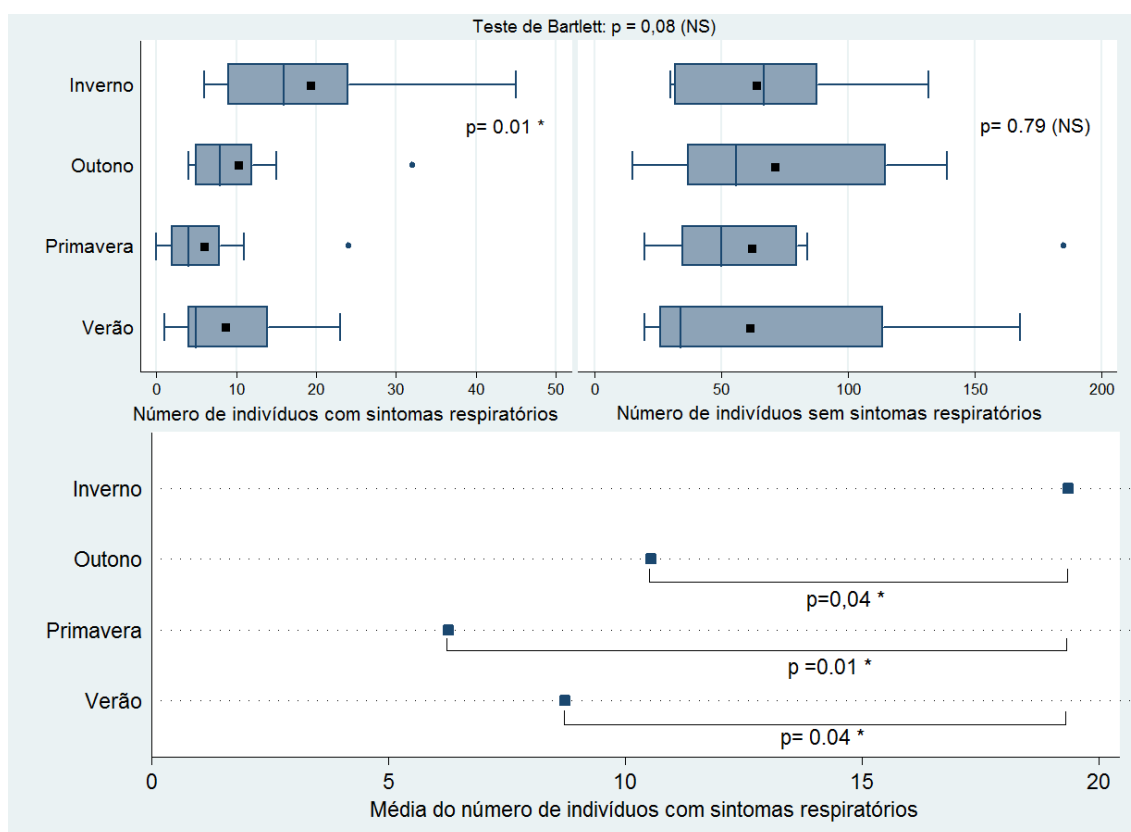


Figura 2. Análise das médias dos indivíduos atendidos na Unidade Básica de Saúde em 2009 com e sem sintomas respiratórios por estação do ano.

Superior: Distribuição em box-whisker plot, resultados da ANOVA e do Teste de Bartlett.

Inferior: Análise pós ANOVA com Teste de Tukey.

Símbolos: ■: médias; *: Resultados significativos; NS: Resultado não significativo.

Houve diferença estatisticamente significativa na comparação de médias do número de indivíduos com sintomas respiratórios por estação usando ANOVA em todas as faixas etárias, exceto nos indivíduos com mais de 65 anos: infância (5 – 9 anos) $p=0,02$ adolescência (10 a 19 anos) $p=0,02$ adultos (20 a 64 anos) $p=0,03$ idosos (≥ 65 anos) $p=0,2$. O teste de Tukey-Kramer pós ANOVA na infância mostrou que a média do inverno foi significativamente diferente das outras estações ($p=0,04$); na adolescência e para adultos, apesar de a média do inverno ter sido maior do que a média das outras estações, ela foi significativamente diferente do verão e da primavera ($p < 0,05$), mas não do outono (Figura 3).

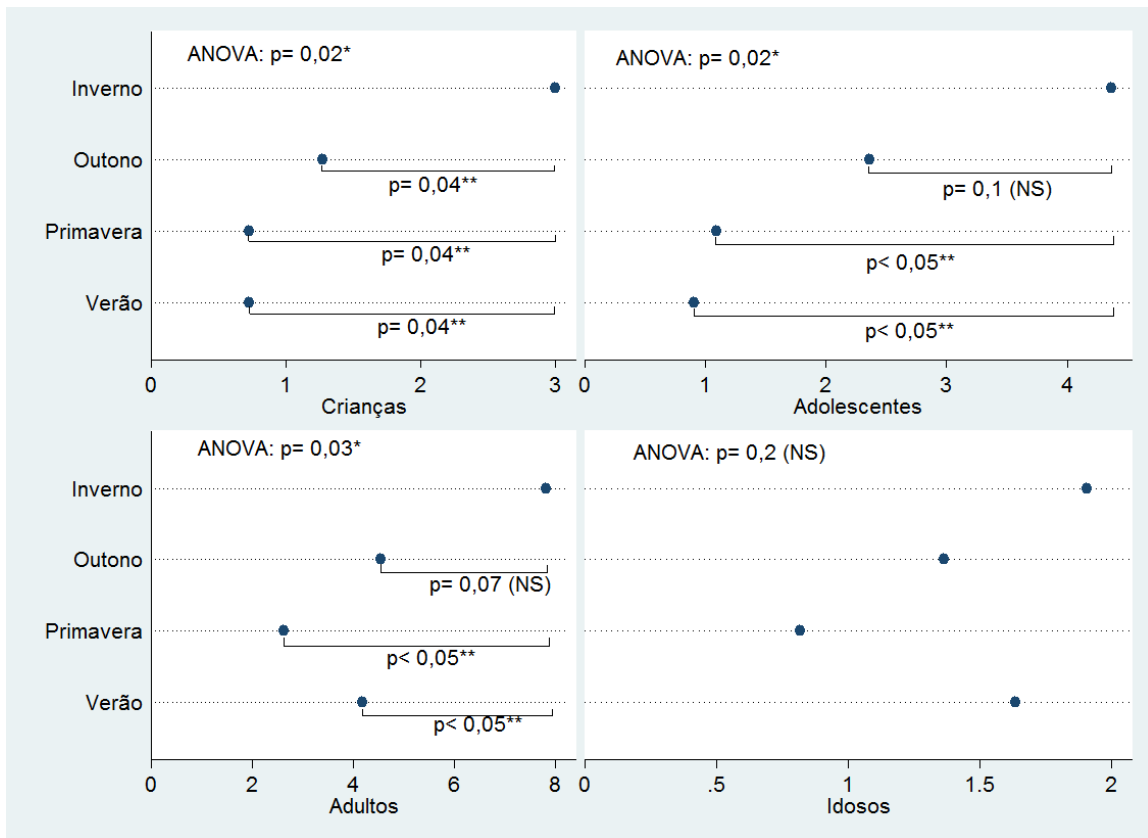


Figura 3. Médias de crianças, adolescentes, adultos e idosos atendidos na Unidade Básica de Saúde em 2009 com sintomas respiratórios por estação do ano.

Símbolos: ● M dias * Resultados significativos da ANOVA; ** Teste de Tukey significativo; NS: Resultado não significativo.

Na análise inicial havia correlação estatisticamente significativa entre o número de indivíduos com sintomas respiratórios e quatro variáveis meteorológicas. Correlação negativa com umidade relativa mínima, coeficiente - 0,32 ($p < 0,04$); temperatura mínima, coeficiente - 0,30 ($p < 0,05$); umidade relativa mínima prévia, coeficiente - 0,46 ($p < 0,002$); e correlação positiva com delta temperatura, coeficiente 0,30 ($p < 0,05$). O ajuste de significância com o teste de Bonferroni assegurou a correlação negativa da variável umidade relativa mínima prévia ($p < 0,04$) e descartou as demais variáveis.

O modelo de regressão de Poisson utilizando umidade relativa mínima prévia como variável de exposição e temperatura mínima e delta temperatura como variáveis independentes foi estatisticamente significativo ($p < 0,00001$). Entretanto, o ajuste não foi bom (pseudo $R^2 = 0,17$) e o teste de adequação do modelo (goodness of fit test)

indicava que as previsões diferiam significativamente das contagens observadas ($p < 0,00001$). O teste de Phillips-Perron confirmou que somente a variável proporção de indivíduos com sintomas respiratórios satisfaz o requisito estacionário da ARIMA ($p < 0,0001$). Para um modelo ARMAX, foi incluída a variável umidade relativa mínima prévia como variável exógena para melhorar a previsão. Todos os coeficientes foram estatisticamente significativos: AR, coeficiente 0,59 [IC: 0,22 a 0,96] ($p = 0,0001$); umidade relativa mínima prévia, coeficiente -0,37 [IC: -0,61 a -0,12] ($p = 0,003$); constante, coeficiente 30,37 [IC: 18,69 a 42,77] ($p = 0,0001$); e sigma, coeficiente 6,8 [IC: 4,2 a 9,3] ($p = 0,0001$). O teste de Portmanteau para ruído branco não evidenciou autocorrelação estatisticamente significativa entre os resíduos ($p = 0,9$). A adequação do modelo é graficamente mostrada na Figura 4.

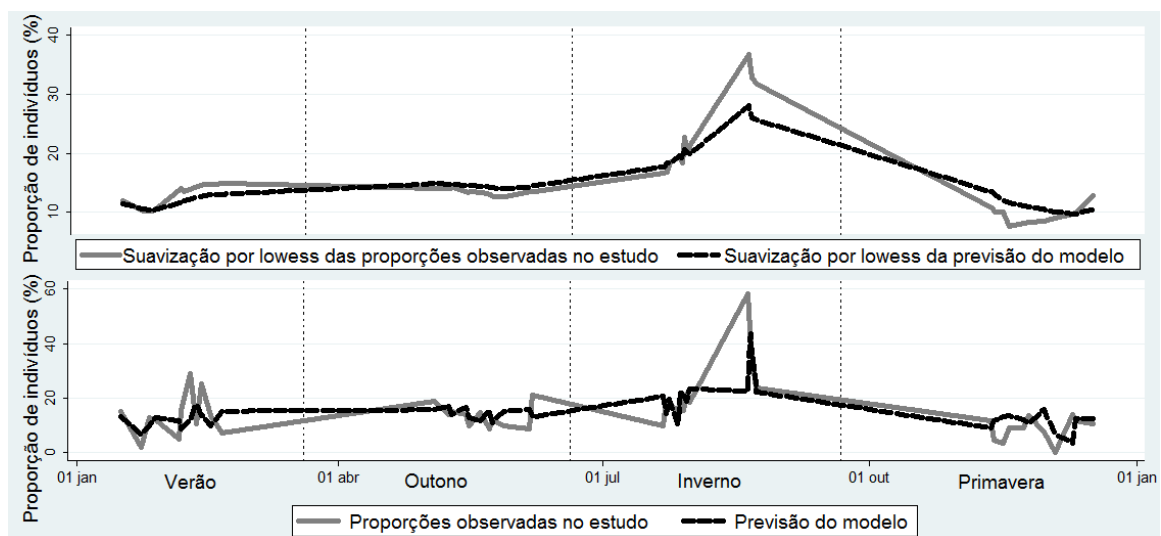


Figura 4. Proporções observadas de indivíduos com sintomas respiratórios atendidos na Unidade Básica de Saúde em 2009 e as previsões do modelo ARMAX. Inferior: dados sem tratamento. Superior: curvas de suavização Lowess com largura de faixa de 30%.

6. DISCUSSÃO

Foi observada predominância do sexo feminino na população que utilizou a Unidade Básica de Saúde (56,4%). Esse achado foi descrito em um grande estudo multicêntrico da OMS realizado em nove países em desenvolvimento, onde de 50 a 60% dos indivíduos que procuraram as Unidades Básicas de Saúde eram mulheres (Ottmani et al. 2004). Já foi sugerido que as mulheres são mais conscientes em relação à procura de assistência médica quando necessário, além de possuírem piores condições financeiras em relação ao sexo masculino para procurar assistência médica fora do serviço público (Rangan & Uplekar 1998). A proporção encontrada de indivíduos com sintomas respiratórios (15%) estava em acordo com a média observada pela OMS (18%) no mesmo estudo (Ottmani et al. 2004).

A baixa umidade relativa do ar é considerada um risco para a integridade da via aérea por alterar o equilíbrio do aparelho respiratório (Ahrens & Samson 2010). O aumento do número de indivíduos apresentando sintomas respiratórios durante o inverno estava associado a uma significativa redução da umidade como resultado de baixa precipitação. Esse achado não foi verificado em estudos brasileiros baseados em análises retrospectivas (Botelho et al. 2003, Façanha & Pinheiro 2004, Valença et al. 2006, Rosa et al. 2008). Esses estudos encontraram um aumento do número de doentes no período de alta umidade (Rosa et al. 2008, Valença et al. 2006), ou não encontraram associação (Façanha & Pinheiro 2004) ou verificaram associações ambíguas, isto é, um aumento do número de doentes ambulatoriais no período de alta umidade e aumento do número de hospitalizações por doença respiratória no período de baixa umidade (Botelho et al. 2003). O achado do presente estudo, entretanto, está em concordância com o conhecimento bem estabelecido do efeito adverso da baixa umidade na via respiratória.

A diferença nas médias de indivíduos com sintomas respiratórios entre as estações do ano não foi causada por uma faixa etária mais suscetível (crianças), pois diferença estatisticamente significativa entre as médias se mantinha em quase todas as faixas etárias (crianças, adolescentes e adultos) que correspondiam a 88% dos indivíduos avaliados. A média de indivíduos com sintomas respiratórios no inverno foi significativamente maior em relação às outras estações na análise por faixa etária, exceto no grupo com mais de 65 anos. Talvez pela maior prevalência de doenças crônicas nesta faixa etária, a propensão à procura por assistência médica por descompensações com sintomas respiratórios nas outras estações tenham aproximado as outras médias da média do inverno. Em relação ao grupo de adolescentes e adultos, que apesar de terem a média do número de indivíduos com sintomas respiratórios no inverno maior do que as médias das outras estações, o achado de uma diferença estatisticamente significativa do verão e da primavera, mas não do outono, poderia ser explicado pelo tamanho da amostra (494 indivíduos com sintomas respiratórios). Provavelmente, com uma amostra maior a diferença numérica encontrada seria estatisticamente significativa.

A redução da temperatura não estava significativamente associada com o aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios como poderia ser esperado. Em áreas de clima tropical, a mudança sazonal de temperatura durante o ano não é de grande magnitude. A temperatura média anual observada foi de 23,7°C enquanto que a temperatura mínima anual foi de 19,7°C, uma diferença de somente 4°C. Achados semelhantes foram descritos em estudos realizados em nosso meio que avaliaram o efeito da temperatura (Botelho et al. 2003, Valença et al. 2006, Rosa et al. 2008).

O estudo não avaliou a poluição do ar. Entretanto, o efeito da poluição do ar não explicaria bem o aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios que ocorreu no inverno, pois houve um significativo aumento da velocidade do vento no mesmo período. O vento interfere na capacidade de dispersão de poluentes e material particulado produzindo redução de sua concentração no ar (Colls 2002). Além disto, a Unidade Básica de Saúde encontra-se há aproximadamente 10 km do centro da cidade, atendendo a população que vive em áreas com menor fluxo de veículos, não industrializada e com baixas edificações. A poluição tende a se acumular nas áreas mais próximas a grande fluxo de veículos, próximo a áreas industriais e em locais onde há obstáculos à circulação de ar (Marcilio & Gouveia 2007). Outro fator atenuante da poluição no inverno é a baixa temperatura. O ozônio e o material particulado têm seu efeito deletério amplificado em temperaturas mais altas (Ayres et al. 2009), além de as baixas temperaturas reduzirem a emissão natural de compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio (Bernard et al. 2001).

A análise de correlação mostrou uma forte conexão entre o número de indivíduos apresentando sintomas respiratórios e uma variável que descreve um padrão de dias anteriores ao invés de padrão diário. Isto pode representar um efeito tardio do clima na saúde (Kendrovski 2006), um período de incubação de uma doença infecciosa (Halstead 1996) ou pode ser explicado por um retardo na procura por assistência médica, uma situação comum no Brasil (Job et al. 1998, Pelaquin et al. 2007).

A adequação do modelo ARMAX nesse estudo reflete o significativo efeito da variável umidade relativa mínima prévia. Como ela produziu boa previsão da proporção de indivíduos com sintomas respiratórios que procuraram a Unidade Básica de Saúde no decorrer do ano, é importante considerar estes resultados no âmbito da saúde pública. Como grande parte do nosso território possui clima tropical semi-úmido, com estações

de chuva e seca bem definidas e baixas variações de temperatura, a principal variável meteorológica ligada a sintomas respiratórios é a umidade relativa do ar. Para atenuar os efeitos deletérios desta variável sazonal, políticas de educação em saúde voltadas à orientação da população, que objetivem reduzir os efeitos da baixa umidade na via respiratória, devem ser intensificadas na estação de seca com sugestões de aumento de ingesta hídrica, utilização dos meios disponíveis para elevar a umidade do ar no ambiente em que passa a maior parte do dia, realização das atividades físicas ao ar livre nos horários em que a umidade do ar está mais alta (antes das 09 e após às 16 horas) e próximo a áreas com grande quantidade de vegetação, tais como parques. Além disso, como as condições climáticas podem ser previstas, o aumento da demanda ao sistema de saúde em relação a doenças respiratórias pode ser antecipado, indo ao encontro da sugestão da OMS que estimula a criação de modelos para prever um aumento de doenças, pois mostrando boa acurácia, eles podem ser de valor incalculável para o combate e prevenção de epidemias (WHO 2004).

7. CONCLUSÕES

Dentre as variáveis meteorológicas em estudo, somente a redução da umidade relativa mínima prévia aumentou o número e a proporção de indivíduos com sintomas respiratórios na Unidade Básica de Saúde avaliada.

Foi observado um aumento do atendimento a indivíduos com sintomas respiratórios no inverno e essa tendência temporal não foi vista nos indivíduos sem sintomas respiratórios.

O estudo permite estabelecer que o número e a proporção de indivíduos com sintomas respiratórios aumenta com a redução da umidade relativa do ar, existe possibilidade de esse aumento ser previsto a partir de dados meteorológicos e não há relação entre indivíduos sem sintomas respiratórios e variáveis meteorológicas.

8. REFERÊNCIAS

Ahrens CD, Samson PJ 2010. Temperature and Humidity extremes. In: Ahrens CD, Samson PJ, editors. *Extreme Weather and Climate*. 1st ed. Belmont, CA: Cengage Learning, p. 86.

Ait-Khaled N, Enarson D, Bousquet J 2001. Chronic respiratory diseases in developing countries: the burden and strategies for prevention and management. *Bull World Health Organ* [serial on the Internet]. [cited 2011 July 15]; 79(10): 971-979. Available from: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862001001000011&lng=en. doi: 10.1590/S0042-96862001001000011.

Ait-Khaled N, Enarson DA, Ottmani S, El Sony A, Eltigani M, Sepulveda R 2007. Chronic airflow limitation in developing countries: burden and priorities. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2: 141–150

ATS – American Thoracic Association 1996. Health effects of outdoor air pollution. Part 1. Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med* 153: 3–50.

Ayres JG, Forsberg B, Annesi-Maesano I, Dey R, Ebi KL, Helms PJ, Medina-Ramón M, Windt M, Forastiere F; Environment and Health Committee of the European Respiratory Society 2009. Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society position statement. *Eur Respir J* 34(2): 295-302.

Bastos LG, Fonseca LS, Mello FCQ, Ruffino-Neto A, Golub JE, Conde MB 2007. Pulmonary tuberculosis prevalence among respiratory symptomatic subjects in a outpatient primary health service. *Int Journal Tuberc Lung Dis* 11 (2): 156-160.

Bernard SM, Samet JM, Grambsch A, Ebi KL, Romieu I 2001. The potential impacts of climate variability and change on air pollution-related health effects in the United States. *Environ Health Perspect* 109 Suppl 2:199-209.

Bernard SM, Samet MJ, Grambsch A, Ebi KL 2001. The potential impacts of climate variability and change in air pollution-related health effects in the United States. *Environ Health Perspect* 109: 199–209.

Bezruchko B, Smirnov D 2010. Stochastic Models of Evolution. In: Bezruchko B, Smirnov D, editors. *Extracting Knowledge from Time Series: An Introduction to Nonlinear Empirical Modeling*. 1st ed. New York: Springer, p. 127-146.

Bisgaard S, Kulahci M 2011. Basic of Stationary Time Series Models. In: Bisgaard S, Kulahci M, editors. *Time Series Analysis and Forecasting by Exemple*. 1st ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, p. 47-50.

Botelho C, Correia AL, da Silva AM, Macedo AG, Silva CO 2003. Environmental factors and hospitalization of under-five children with acute respiratory infection. *Cad Saude Publica* 19(6): 1771-1780.

Braga AL, Zanobetti A, Schwartz J 2002. The effect of weather on respiratory and

cardiovascular deaths in 12 U.S. cities. *Environ Health Perspect* 110(9): 859-863.

Castro HA, Gouveia N, Escamilla-Cejudo JÁ 2003. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. *Rev Bras Epidemiol* [serial on the Internet]; [cited 2011 July 16] ; 6(2): 135-149. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2003000200007&lng=en. doi: 10.1590/S1415-790X2003000200007.

Checkley W, Epstein LD, Gilman RH, Figueroa D, Cama RI, Patz JA, Black RE 2000. Effects of El Niño and ambient temperature on hospital admissions for diarrhoeal diseases in Peruvian children. *Lancet* 355: 442-450.

Cleveland SW, Devlin SJ 1988. Locally Weighted Regression: An Approach to Regression Analysis by Local Fitting. *J Am Stat Assoc* 83(403): 596-610.

Colls J 2002. Meteorology and Modelling. In: Colls J, editor. *Air pollution*. 2th ed. New York, NY: Spon Press. p. 267-269.

Danese A, Azeka E, Campana FJ, Leone C 1985. Infecções Respiratórias Agudas em Crianças em Centro de Saúde. *Pediatr (S Paulo)* 7: 127-131.

Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ 2002. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 360(9343): 1347-1360.

Façanha MC, Pinheiro AC 2004. Distribution of acute respiratory diseases in Brazil from 1996 to 2001, Brazil. *Rev Saude Publica* 38(3): 346-350.

Ford AC, Forman D, Moayyedi P, Morice AH 2006. Cough in the community: a cross sectional survey and the relationship to gastrointestinal symptoms. *Thorax* 61: 975-979.

Freiberg MR, Pasqualetto A 2008. Diagnóstico da qualidade do ar de Goiânia-Go. [Internet]. Goiânia (GO): *Pontífica Universidade Católica de Goiás* [cited 2011 Jul 16]. Available from: <http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/DIAGN%C3%93STICO%20DA%20QUALIDADE%20DO%20AR%20DE%20GOI%C3%82NIA-GO.pdf>

Glass GV, Peckham PD, Sanders JR 1972. Consequences of failure to meet assumptions underlying fixed effects analyses of variance and covariance. *Rev Educ Res* 42: 237-288.

Gosai A, Salinger J, Dirks K 2009. Climate and respiratory disease in Auckland, New Zealand. *Aust N Z J Public Health* 33(6): 521-526.

Green RS, Basu R, Malig B, Broadwin R, Kim JJ, Ostro B 2010. The effect of temperature on hospital admissions in nine California counties. *Int J Public Health* 55(2): 113-121.

Halstead SB 1996. Human factors in emerging infectious disease. *WHO EMRO* 2: 21-29.

- Hamilton LC 2009. Linear Regression Analysis. In: Hamilton LC, editor. *Statistics with Stata: updated for version 10*. 7th ed. Belmont: Cengage Learning, p. 186-187.
- Han X, Naeher LP 2006. A review of traffic-related air pollution exposure assessment studies in the developing world. *Environ Int* 32(1): 106-120.
- Harwell MR, Rubinstein EN, Hayes WS, Olds CC 1992. Summarizing Monte Carlo results in methodological research: the one- and two-factor fixed effects ANOVA cases. *J Educ Stat* 17: 315-339.
- Hashizume M, Armstrong B, Hajat S, Wagatsuma Y, Faruque AS, Hayashi T, Sack DA 2008. The effect of rainfall on the incidence of cholera in Bangladesh. *Epidemiology* 19:103–110.
- Holz O, Mücke M, Paasch K, Böhme S, Timm P, Richter K, Magnussen H, Jörres RA 2002. Repeated ozone exposures enhance bronchial allergen responses in subjects with rhinitis or asthma. *Clin Exper Allergy* 32: 681–689.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -2008. Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas - Número de violações do padrão primário de qualidade do ar. [cited 2011 July 16]. Available from: <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=IU13&t=concentracao-de-poluentes-no-ar-em-areas-urbanas-2-numero-de-violacoes-do-padrao-primario-de-qualidade-do-ar>.
- Job JR, Prado PE, Vranjac S, Duarte PC 1998. Comparison of epidemiological data on pulmonary tuberculosis in Sorocaba, São Paulo, Brazil, (1986-1996). *Rev Saude Publica* 32(6): 596-597.
- Kats MH 2006. Bivariate Statistics. In: Kats MH, editor. *Study design and statistical analysis: a practical guide for clinicians*. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press, p. 66-72.
- Kendrovski VT 2006. The impact of ambient temperature on mortality among the urban population in Skopje, Macedonia during the period 1996-2000. *BMC Public Health* 6:44.
- Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE 2007. Poisson regression analysis. In: Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE, editors. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. 4th ed. Belmont: Brooks/Cole, p. 661-692.
- Kotaniemi JT, Pallasaho P, Sovijärvi AR, Laitinen LA, Lundbäck B 2002. Respiratory symptoms and asthma in relation to cold climate, inhaled allergens, and irritants: a comparison between northern and southern Finland. *J Asthma* 39(7): 649-658.
- Lee YL, Shaw CK, Su HJ, Lai JS, Ko YC, Huang SL, Sung FC, Guo YL 2003. Climate, traffic-related air pollutants and allergic rhinitis prevalence in middle-school children in Taiwan. *Eur Respir J* 21(6):964-970.
- Liang WM, Liu WP, Kuo HW 2009. Diurnal temperature range and emergency room

admissions for chronic obstructive pulmonary disease in Taiwan. *Int J Biometeorol* 53(1): 17-23.

Lix LM, Keselman JC, Keselman HJ 1996. Consequences of assumption violations revisited: A quantitative review of alternatives to the one-way analysis of variance F test. *Rev Educ Res* 66: 579-619.

Lwanga SK, Lemeshow S 1991. Sample size determination in health studies: a practical manual. *World Health Organization*, Geneva.

Marcilio I, Gouveia N 2007. Quantifying the impact of air pollution on the urban population of Brazil. *Cad Saude Publica* [serial on the Internet]; [cited 2011 July 16]. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007001600013&lng=en. doi: 10.1590/S0102-311X2007001600013.

McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S 2006. Climate change and human health: present and future risks. *Lancet* 367(9513): 859-869.

Mellor PS, Leake CJ 2000. Climatic and geographic influences on arboviral infections and vectors. *Rev Sci Tech* 19(1): 41-54.

Merrill RM 2008. Time series and Geographical Studies. In: Merrill RM, editor. *Environmental epidemiology: Principles and Methods*. 1st ed. London, UK: Jones & Barlett Learning, p. 241-243.

Moyes CD, Waldon J, Ramadas D, Crane J, Pearce N 1995. Respiratory symptoms and environmental factors in schoolchildren in the Bay of Plenty. *N Z Med J* 108(1007): 358-61.

OMS - Organização Mundial de Saúde 2004. Using climate to predict infectious disease outbreaks: a review. *Geneva: World Health Organization* [cited 2011 July 15]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO_SDE_OEH_04.01.pdf

Oneill MS, Hajat S, Zanobetti A, Ramirez-Aguilar M, Schwartz J 2005. Impact of control for air pollution and respiratory epidemics on the estimated associations of temperature and daily mortality. *Int J Biometeorol* 50(2): 121-129.

Osborn CE 2006. Chi-Square. In: Osborn CE, editor. *Statistical applications for health information management*. 2nd ed. London: Jones and Bartlett Publishers, p. 254-258.

Ottmani S, Scherpbier R, Chaulet P, Pio A, Van Beneden C, Raviglione M 2004. Respiratory care in primary care services—a survey in 9 countries. *Geneva: World Health Organization* [cited 2011 July 15]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO_HTM_TB_2004.333.pdf.

Ottmani SE, Scherpbier R, Pio A, Chaulet P, AitKhaled N, Blank L, et al. 2005. Practical Approach to Lung Health (PAL): A primary health care strategy for the integrated management of respiratory conditions in people five years of age and over. *Geneva: World Health Organization*; WHO/HTM/TB/2005.351.

- Packe GE, Ayres JG 1985. Asthma outbreak during a thunderstorm. *Lancet* 2(8448): 199-204.
- Pascual M, Ahumada JA, Chaves LF, Rodó X, Bouma M 2006. Malaria resurgence in the East African highlands: temperature trends revisited. *Proc Natl Acad Sci USA* 103:5829–5834.
- Pelaquin MH, Souza e Silva R, Ribeiro AS 2007. Factors associated with death by tuberculosis in the eastern part of São Paulo city, 2001. *J Bras Pneumol* 33(3): 311-317.
- Petrescu C, Suciú O, Ionovici R, Herbarth O, Franck U, Schlink U 2011. Respiratory health effects of air pollution with particles and modification due to climate parameters in an exposed population: long and short term study. *Int J Energy Environ* 5(1): 102-112.
- Petrie A, Sabin C 2009. Numerical data: more than two groups. In: Petrie A, Sabin C, editors. *Medical Statistics at a Glance*. 5th ed. Oxford: Wiley-Blackwell, p. 63.
- Rangan S, Uplekar M 1998. Gender perspectives of access to health and tuberculosis care. In: Gender and tuberculosis – an international research workshop. *Report from the workshop at the Nordic School of Public Health; Göteborg, May 24-26, 1998*.
- Ricketts KD, Joseph C, Lee J, Wewalka G, European Working Group for Legionella Infections 2008. Survey on legislation regarding wet cooling systems in European countries. *Euro Surveill* [cited 2011 July 15] 13(38):pii=18982. Available from: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=18982>
- Rogers DJ, Wilson AJ, Hay SI, Graham AJ 2006. The global distribution of yellow fever and dengue. *Adv Parasitology* 62: 181–220.
- Rosa AM, Ignotti E, Botelho C, Castro HA, Hacon SS 2008. Respiratory disease and climatic seasonality in children under 15 years old in a town in the Brazilian Amazon. *J Pediatr (Rio J)* 84(6): 543-549.
- Shumway RH, Stoffer DS 2000. Time series regression and ARIMA models. In: Shumway RH, Stoffer DS, editors. *Time series analysis and its applications*. 1st ed. New York: Springer, p. 89-90.
- Smith LF, Gratz ZS, Bousquet SG 2009. The Chi-Square Test: Hypothesis Tests for Frequencies. In: Smith LF, Gratz ZS, Bousquet SG, editors. *The Art and Practice of Statistics*. 1st ed. Belmont: Wadsworth, Cengage Learning, p. 407-420.
- Speizer FE, Horton S, Batt J, Slutsky AS 2006. Respiratory Diseases of Adults. In: Jamison DT, Breman JG, Measham AR, et al., editors. *Disease Control Priorities in Developing Countries*. 2nd ed. Washington (DC): World Bank. Bookshelf ID: NBK11773 PMID: 21250348.
- Valença LM, Restivo PC, Nunes MS 2006. Seasonal variations in emergency room visits for asthma attacks in Gama, Brazil. *J Bras Pneumol* 32(4): 284-289.

Volkmer RE, Ruffin RE, Wigg NR, Davies N 1995. The prevalence of respiratory symptoms in South Australian preschool children. I. Geographic location. *J Paediatr Child Health* 31(2): 112-115.

Yüksel H, Tanaç R, Tez E, Demir E, Coker M 1996. Childhood asthma and atmospheric conditions. *Acta Paediatr Jpn* 38(6):606-610.

Zanolin ME, Pattaro C, Corsico A, Bugiani M, Carrozzi L, Casali L, Dallari R, Ferrari M, Marinoni A, Migliore E, Olivieri M, Pirina P, Verlato G, Villani S, Marco R, ISAYA Study Group 2004. The role of climate on the geographic variability of asthma, allergic rhinitis and respiratory symptoms: results from the Italian study of asthma in young adults. *Allergy* 59(3): 306-314.

9. ANEXOS

9.1. Artigo submetido ao Jornal Brasileiro de Pneumologia

Artigo Original

J Bras Pneumol. 2011;37(6):1-9

ID Artigo: 2923_PT envio: 31/09/2011

Diagramador: Janaina cubomultimídia publicações e-mail: jbp@infocentral.com.br

Efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios em uma cidade de clima tropical*

Effect of seasonality on the occurrence of respiratory symptoms in a Brazilian city with a tropical climate

José Laerte Rodrigues da Silva Júnior, Thiago Fintelman Padilha, Jordana Eduardo Rezende, Eliane Consuelo Alves Rabelo, Anna Carolina Galvão Ferreira, Marcelo Fouad Rabahi

Resumo

Objetivo: Avaliar o efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios em uma cidade de clima tropical no Brasil. **Métodos:** Estudo de corte transversal relacionando dados de indivíduos que procuraram assistência médica em uma Unidade Básica de Saúde na cidade de Goiânia (GO) com dados meteorológicos coletados diariamente. No intervalo de um ano, todos os pacientes que preenchiam os critérios de inclusão foram entrevistados em 44 dias distintos (11 em cada estação) escolhidos aleatoriamente. ANOVA foi usada para a comparação das médias das variáveis dependentes por estação. Correlação foi conduzida entre as variáveis dependentes e cada variável meteorológica. Os efeitos das variáveis meteorológicas foram analisados com um modelo de AutoRegressive Moving Average with eXogenous input (ARMAX, média móvel autorregressiva com entrada exógena). **Resultados:** Dos 3.354 participantes, 494 (14,6%) apresentavam sintomas respiratórios. A variação de temperatura não foi suficiente para provocar mudanças no número de indivíduos com sintomas respiratórios; porém, houve aumento desse número com baixos níveis de umidade no inverno, com diferença estatisticamente significativa entre as estações ($p < 0,01$). Foi observado que a média da umidade relativa mínima dos três dias que antecederam as observações correlacionou-se negativamente com o número de indivíduos com sintomas respiratórios ($p = 0,04$), e um modelo ARMAX incluindo a mesma variável apresentou um coeficiente estatisticamente significativo ($p < 0,0001$). **Conclusões:** Nesta amostra, o número de indivíduos com sintomas respiratórios aumentou significativamente com a redução da umidade relativa do ar, e esse aumento pôde ser previsto a partir de dados meteorológicos.

Descritores: Estações do ano; Clima tropical/efeitos adversos; Sinais e sintomas respiratórios; Modelos logísticos.

Abstract

Objective: To evaluate the effect that seasonality has on the occurrence of respiratory symptoms in a Brazilian city with a tropical climate. **Methods:** This was a cross-sectional study, in which data related to subjects who sought outpatient treatment at a primary health care clinic in the city of Goiânia, Brazil, were correlated with daily meteorological data. Over a one-year period, all the patients who met the inclusion criteria were interviewed on 44 distinct, randomly selected days (11 days per season). We used ANOVA in order to compare the means of the dependent variables by season. Correlations were drawn between each dependent variable and each meteorological variable. The effects of the meteorological variables were analyzed with an AutoRegressive Moving Average with eXogenous input (ARMAX) model. **Results:** Of the 3,354 participants, 494 (14.6%) had respiratory symptoms. Although temperature variation alone had no effect on the number of individuals with respiratory symptoms, the low levels of humidity during winter resulted in a statistically significant difference among the seasons ($p < 0.01$). The mean minimum relative humidity on the three days prior to the interviews correlated negatively with the number of subjects with respiratory symptoms ($p = 0.04$). An ARMAX model including the same variable showed a statistically significant coefficient ($p < 0.0001$). **Conclusions:** In this sample, the number of subjects with respiratory symptoms increased significantly when the relative humidity dropped, and this increase could be predicted using meteorological data.

Keywords: Seasons; Tropical climate/adverse effects; Signs and symptoms, respiratory; Logistic models.

* Trabalho realizado no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia (GO) Brasil.

Endereço para correspondência: José Laerte R. S. Júnior. Rua C-162, 2000, casa 32, Jardim América, CEP 74255-110, Goiânia, GO, Brasil.

Tel. 55 62 3579-1609. Fax: 55 62 3201-2121. E-mail: joselaertejr@gmail.com

Apoio financeiro: Este estudo recebeu apoio financeiro da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. José Laerte Rodrigues da Silva Júnior é bolsista do programa Hopkins-Brazil International Clinical Operational and Health Services Research and Training Award (ICOHRTA), financiado pelo Fogarty International Center (Bolsa USNIH # U2RTW006885 ICOHRTA).

Recebido para publicação em 31/5/2011. Aprovado, após revisão, em 15/8/2011. 2 Silva Júnior JLR, Padilha TF, Rezende JE, Rabelo ECA, Ferreira ACG, Rabahi MF

J Bras Pneumol. 2011;37(6):1-9

Introdução

A sazonalidade climática tem sido pesquisada devido a potenciais riscos à saúde humana, especialmente em relação ao sistema respiratório.(1) Os riscos à saúde incluem aqueles que são relacionados diretamente ao clima e aqueles que ocorrem indiretamente, devido a sensíveis sistemas biológicos, tais como infecções dependentes de vetores, patógenos que contaminam alimentos, produção de aeroalérgenos e doenças adquiridas com a água.(2) A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que o clima tem um papel importante na transmissão de diversas doenças infecciosas que estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade em países em desenvolvimento.(3)

Foram documentados vários efeitos da sazonalidade climática em saúde pública em áreas de clima temperado e subtropical,(4-8) mas as relações entre a saúde e o clima ainda não são bem entendidas.(9) Alguns trabalhos encontraram uma conexão entre temperatura ou umidade e o aumento na proporção de doenças respiratórias; entretanto,

esses estudos foram baseados em dados secundários, sujeitos a vieses, o que causa preocupação quanto a sua validade e confiabilidade metodológicas.(10-17)

Como a interação entre o clima e a saúde é específica em relação à localização geográfica,(10) o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios em indivíduos que procuraram uma Unidade Básica de Saúde (UBS) em uma cidade de clima tropical, utilizando dados primários.

Métodos

O estudo foi realizado em uma UBS na cidade de Goiânia (GO), denominada Novo Horizonte, a qual é responsável pelo atendimento de aproximadamente 40 bairros da cidade, perfazendo um total de 170.000 habitantes. O clima na cidade de Goiânia é tropical semi-úmido, com um período seco ocorrendo no outono e inverno (maio a setembro) e um período chuvoso ocorrendo na primavera e verão (outubro a abril).

No presente estudo, 44 observações de corte transversal foram realizadas no período entre 8 de janeiro e 17 de dezembro de 2009, 11 em cada estação. Os pacientes que procuraram atendimento na UBS eram convidados a participar de uma pesquisa avaliando a ocorrência de sintomas respiratórios. Os dados referentes ao clima foram obtidos através de instrumentos meteorológicos da Estação Central do Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás. Os instrumentos meteorológicos utilizados eram de funcionamento automático e estavam localizados na área urbana de Goiânia e, portanto, refletiam as condições do clima na cidade.

Os dias de corte transversal foram escolhidos de forma aleatória, ocorrendo tanto em dias de semana, quanto nos fins de semana, e cada observação teve a duração de 12 horas (entre 7 da manhã e 7 da noite). Todos os indivíduos com mais de 5 anos de idade que compareceram à UBS por qualquer razão foram entrevistados através de seis perguntas fechadas, para a coleta dos seguintes dados: nome, sexo, idade, presença de tosse, presença de falta de ar e presença de respiração ruidosa. Os dados foram coletados por estudantes de medicina treinados especificamente para esse propósito, os quais utilizaram instrumentos de coleta de dados específicos para o estudo. Para garantir que todos os indivíduos que compareceram à UBS fossem entrevistados, a equipe de coleta de dados foi posicionada próximo ao guichê, na entrada principal. Para a inclusão no estudo, foi colhido o consentimento por escrito, sendo excluídos do estudo os indivíduos que não completaram a entrevista ou que não preencheram o critério de idade.

Foram utilizadas as seguintes definições para o estudo: indivíduo com sintomas respiratórios: indivíduo com tosse e/ou falta de ar e/ou respiração ruidosa; indivíduo sem sintomas respiratórios: indivíduo sem tosse, sem falta de ar e sem respiração ruidosa; temperatura máxima: maior temperatura verificada em um determinado dia; temperatura mínima: menor temperatura verificada em um determinado dia; temperatura média: média das 24 medições de temperatura verificadas em tempos equidistantes em um período de 24 h; temperatura mínima prévia: média das medições de temperatura mínima dos últimos três dias Δt diferença entre a temperatura máxima e mínima em um determinado dia; umidade relativa máxima: maior umidade relativa verificada em um determinado dia; umidade relativa mínima: menor umidade relativa verificada em um determinado dia; umidade relativa média: média das 24 medições de umidade relativa verificadas em tempos equidistantes em um período de 24 h; umidade relativa mínima prévia: média das medições de umidade relativa mínima dos últimos três dias; velocidade do vento: velocidade do vento medida em m/s; precipitação: profundidade em mm de chuva acumulada em 24 h de um determinado dia; e

precipitação acumulada: precipitação total durante um mês até o dia considerado para a análise.

As variáveis dependentes do estudo foram o número de indivíduos com sintomas respiratórios e a proporção de indivíduos com sintomas respiratórios em relação a todos os indivíduos que procuraram a UBS para atendimento em cada dia de observação. Para avaliar um possível efeito tardio das variáveis meteorológicas, foram geradas variáveis para temperatura mínima e umidade relativa mínima do ar que descreviam os padrões observados de um a cinco dias antes do dia de cada corte transversal. As variáveis temperatura mínima prévia e umidade relativa mínima prévia, ambas criadas a partir das médias das medições de umidade mínima ou temperatura mínima verificadas nos três dias que antecederam os dias de corte transversal, foram selecionadas para a utilização por se correlacionarem melhor com as variáveis dependentes. O teste do qui-quadrado foi utilizado para analisar variáveis dicotômicas. O teste exato de Fisher foi utilizado para validar a distribuição aleatória das observações transversais em relação aos dias da semana e aos fins de semana, e ANOVA foi utilizada para a comparação das médias das variáveis dependentes em cada estação. A análise de correlação pareada foi conduzida entre as variáveis dependentes e cada variável meteorológica. Os efeitos das variáveis meteorológicas foram analisados por um modelo de regressão multivariada de Poisson, usando o logaritmo como função de ligação e através de um modelo Autoregressive Integrated Moving Average with exogenous input (ARMAX, média móvel autorregressiva com entrada exógena). Para analisar tendências, a regressão LOcally WEighted Scatterplot Smoothing (LOWESS) foi utilizada com largura de faixa padrão de 30%. Os resultados foram analisados com o programa STATA, versão 11.0 (Stata Corp, College Station, TX, EUA). Para todos os testes, valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás sob o número 142/2008. A explicação didática do método estatístico utilizado no presente estudo está detalhada no suplemento online, o qual pode ser acessado pelo link www.jornaldepneumologiaxxx.

Resultados

Durante o estudo, 3.396 indivíduos foram entrevistados (média de 76 entrevistas por dia nas 44 observações); 42 desses (1,2%) foram excluídos devido a entrevistas incompletas ou por não satisfazer o critério de idade. Entre os 3.354 indivíduos incluídos no estudo, 494 (14,6%) procuraram a UBS com sintomas respiratórios (Tabela 1).

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis dependentes e meteorológicas entre 8 de janeiro e 17 de dezembro de 2009, Goiânia (GO).

Variáveis	n (%)	Média ± dp	Mediana	Variação	Dias
Total de indivíduos, n	3.354 (100,0)	76,2 ± 47,7	60	19-209	44
Indivíduos sem sintomas respiratórios, n (%)	2.860 (85,4)	65,0 ± 41,8	52	15-185	44
Indivíduos com sintomas respiratórios, n (%)	494 (14,6)	11,2 ± 10,3	7,5	0-45	44
Precipitação, mm		3,9 ± 9,7	0	0-89	344
Precipitação acumulada, mm		51 ± 63	24	0-276	344
Velocidade do vento, m/s		1,4 ± 0,4	1,3	0,7-3,2	344
Umidade relativa máxima, %		84,4 ± 12,9	88	43-100	344
Umidade relativa mínima, %		44,8 ± 12,8	46	18-91	344
Umidade relativa média, %		63,1 ± 15,4	64,8	27,0-95,7	328
Umidade relativa mínima prévia, %		44,5 ± 13,0	44,8	18,7-73,7	344
Temperatura máxima, °C		28,8 ± 2,2	28,9	21,3-34,3	344
Temperatura mínima, °C		19,7 ± 1,8	19,9	10,3-26,0	344
Temperatura mínima prévia, °C		19,6 ± 1,9	20,0	13,9-24,3	344
Temperatura média, °C		23,7 ± 1,8	23,6	15,7-28,3	331
Δtemperatura, °C		9,1 ± 1,9	9,1	2,9-14,5	344

Dias: número de dias de observações.

O sintoma principal foi tosse, presente em 439 indivíduos (88,9%), seguido por falta de ar, em 281 (56,9%), e respiração ruidosa, em 185 (37,5%). Houve predominância de pacientes do sexo feminino (56,4%), sem diferenças estatisticamente significativas entre as estações. Houve diferenças estatisticamente significativas em relação à distribuição etária entre as estações quando os indivíduos foram divididos em crianças (5-9 anos de idade), adolescentes (10-19 anos), adultos (20-64 anos) e idosos (≥ 65 anos $p = 0,007$). A distribuição etária mostrou um predomínio de crianças no inverno e uma redução do número de idosos na primavera. Houve diferenças estatisticamente significativas em relação à presença ou não de sintomas respiratórios entre as estações ($p < 0,0001$). Os sintomas respiratórios foram mais frequentes no inverno e menos frequentes na primavera. As medianas de precipitação, umidade relativa e temperatura mínima foram menores no inverno, enquanto a mediana de velocidade do vento foi maior no inverno. As medianas de temperatura máxima, temperatura média e temperatura mínima prévia foram menores no outono. A Δt foi maior no inverno (Tabela 2).

Tabela 2 - Características demográficas, presença de sintomas e variáveis meteorológicas por estação.

Variáveis	Estações				Total	p*
	Verão	Outono	Inverno	Primavera		
Sexo, n (%)						
Masculino	332 (43,0)	388 (43,1)	405 (43,7)	336 (44,4)	1.461 (43,6)	0,9
Feminino	440 (57,0)	512 (56,9)	521 (56,3)	420 (55,6)	1.893 (56,4)	
Idade, n (%)						
≤ 9 anos	41 (5,3)	55 (6,1)	83 (9,0)**	45 (6,0)	224 (6,8)	0,007
10-19 anos	115 (14,9)	147 (16,3)	145 (15,7)	137 (18,1)	544 (16,2)	
20-64 anos	515 (66,7)	579 (64,4)	579 (62,4)	506 (66,9)	2.179 (64,9)	
≥ 65 anos	101 (13,1)	119 (13,2)	119 (12,9)	68 (9,0)**	407 (12,1)	
Sintomas respiratórios, n (%)						
Ausentes	667 (87,6)**	784 (87,1)	713 (77,0)**	687 (90,9)**	2.860 (85,3)	< 0,0001
Presentes	96 (12,4)**	116 (12,9)	213 (23,0)**	69 (9,1)**	494 (14,7)	
Precipitação total, mm	343,3	314,6	69,4	779		
Umidade relativa, ^a %						
Mínima	49,0	46,0	30,5	50,5		
Média	62,5	65,5	44,7	77,5		
Máxima	92,0	89,0	69,0	93,5		
Prévia ^b	52,0	41,3	28,0	52,0		
Velocidade do vento, ^a m/s	1,3	1,3	1,5	1,4		
Temperatura, ^a °C						
Mínima	20,7	19,1	18,8	20,4		
Média	24,4	22,9	23,4	24,2		
Máxima	29,6	27,8	29,1	29,4		
Prévia ^c	20,4	18,8	19,3	20,6		
Δ temperatura	9,1	8,9	10,2	8,5		

*Teste do qui-quadrado. **Resíduo ajustado significativo (ponto de corte = 1,96). ^aValores expressos em mediana. ^bMédia da umidade relativa mínima três dias antes de cada observação. ^cMédia da temperatura mínima três dias antes de cada observação.

O teste exato de Fisher foi usado para validar a distribuição aleatória das observações transversais em relação aos dias da semana e aos fins de semana. O teste mostrou não haver diferenças estatisticamente significativas quando as observações eram separadas em uma tabela de contingência por dia da semana (segunda a domingo) em relação às quatro estações do ano ($p = 0,14$).

A relação entre as variáveis meteorológicas e o número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios pode ser vista na Figura 1. A inspeção visual da regressão LOWESS identificou uma possível associação de baixos níveis de umidade relativa do ar, temperaturas mais baixas e baixos níveis de precipitação coincidindo com um aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios durante o inverno (Figura 1). Um aumento da velocidade do vento também foi verificado durante o inverno.

Entretanto, um padrão similar de aumento de velocidade também foi visto na primavera e esse não foi associado a um aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios (Figura 1).

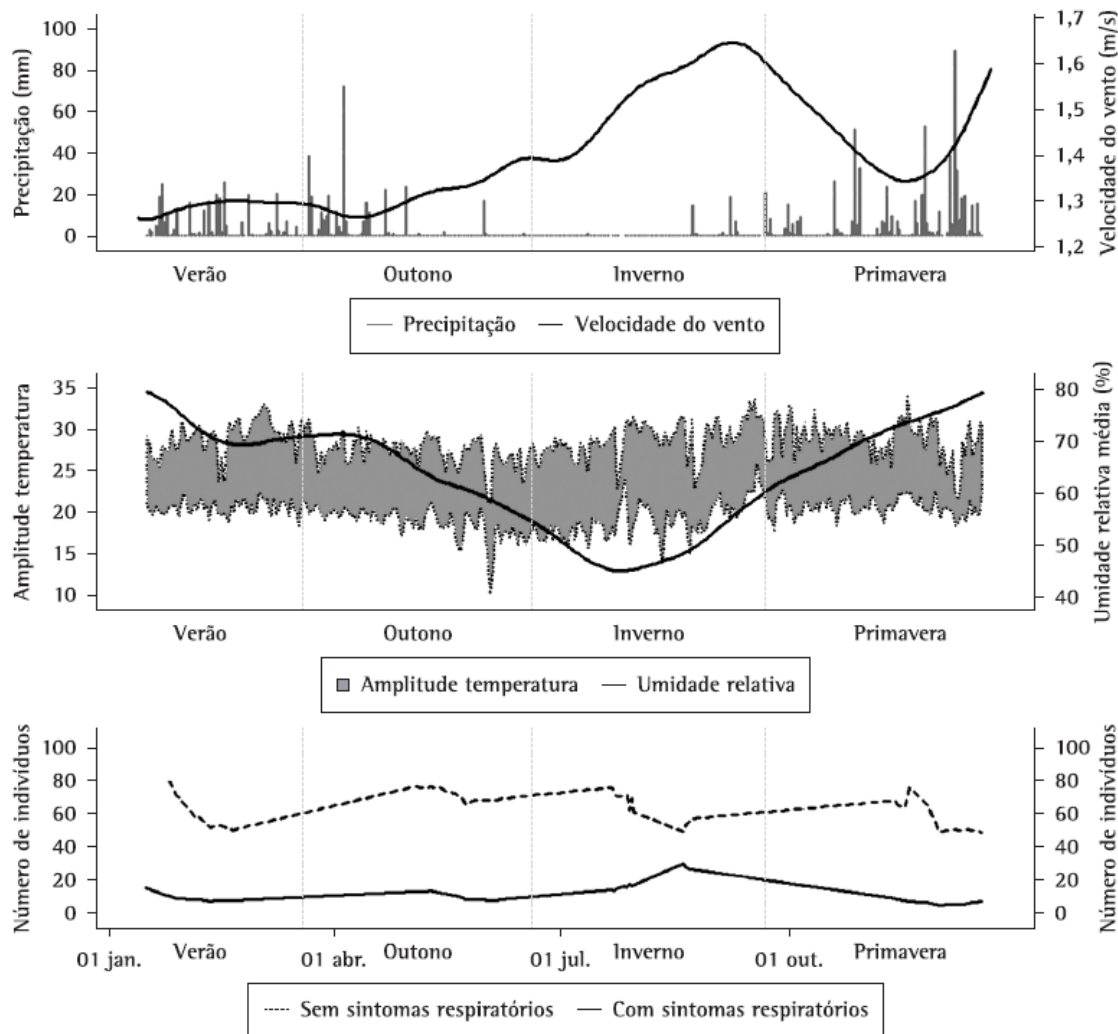


Figura 1 – Série temporal de variáveis meteorológicas e número de indivíduos com e sem sintomas respiratórios em uma Unidade Básica de Saúde na cidade de Goiânia (GO) em 2009. A área da temperatura representa a amplitude das temperaturas diárias. Os outros dados são apresentados através de curvas *LOcally WEighted Scatterplot Smoothing* com largura de faixa de 30%.

Por ANOVA, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) somente para os indivíduos com sintomas respiratórios (teste de Bartlett; $p = 0,08$). O teste de Tukey-Kramer mostrou que a média do número de indivíduos com sintomas respiratórios no inverno foi significativamente diferente daqueles nas outras estações (Figura 2). Houve diferenças estatisticamente significativas na comparação das médias do número de indivíduos com sintomas respiratórios por estação usando ANOVA em todas as faixas etárias ($p = 0,02$; $p = 0,02$; e $p = 0,03$ em crianças, adolescentes e adultos, respectivamente), exceto nos idosos ($p = 0,20$). O teste de Tukey-Kramer após ANOVA mostrou que a média do número de crianças com sintomas respiratórios no inverno foi significativamente diferente daqueles nas outras estações ($p = 0,04$); no caso dos adolescentes e dos adultos, apesar de as médias desses com sintomas respiratórios terem sido maiores no inverno do que nas outras estações, essas foram significativamente diferentes em relação ao verão e à primavera, mas não em relação ao outono ($p < 0,05$). Na análise inicial, havia correlações estatisticamente significativas

entre o número de indivíduos com sintomas respiratórios e quatro variáveis meteorológicas umidade relativa mínima (coeficiente, $-0,32$ $p = 0,04$) temperatura mínima (coeficiente, $-0,30$ $p < 0,05$) umidade relativa mínima prévia (coeficiente, $-0,46$ $p = 0,002$) e Δt (coeficiente, $+0,30$ $p < 0,05$). O ajuste de significância com o teste de Bonferroni assegurou a correlação negativa da variável umidade relativa mínima prévia ($p = 0,04$) e descartou as demais variáveis. O modelo de regressão de Poisson, utilizando umidade relativa mínima prévia como variável de exposição e temperatura mínima e Δt como variáveis independentes, foi estatisticamente significativo ($p < 0,00001$). Entretanto, o ajuste não foi bom (pseudo- $R^2 = 0,17$), e o teste de adequação do modelo (goodness-of-fit test) indicava que as previsões diferiam significativamente das contagens observadas ($p < 0,00001$).

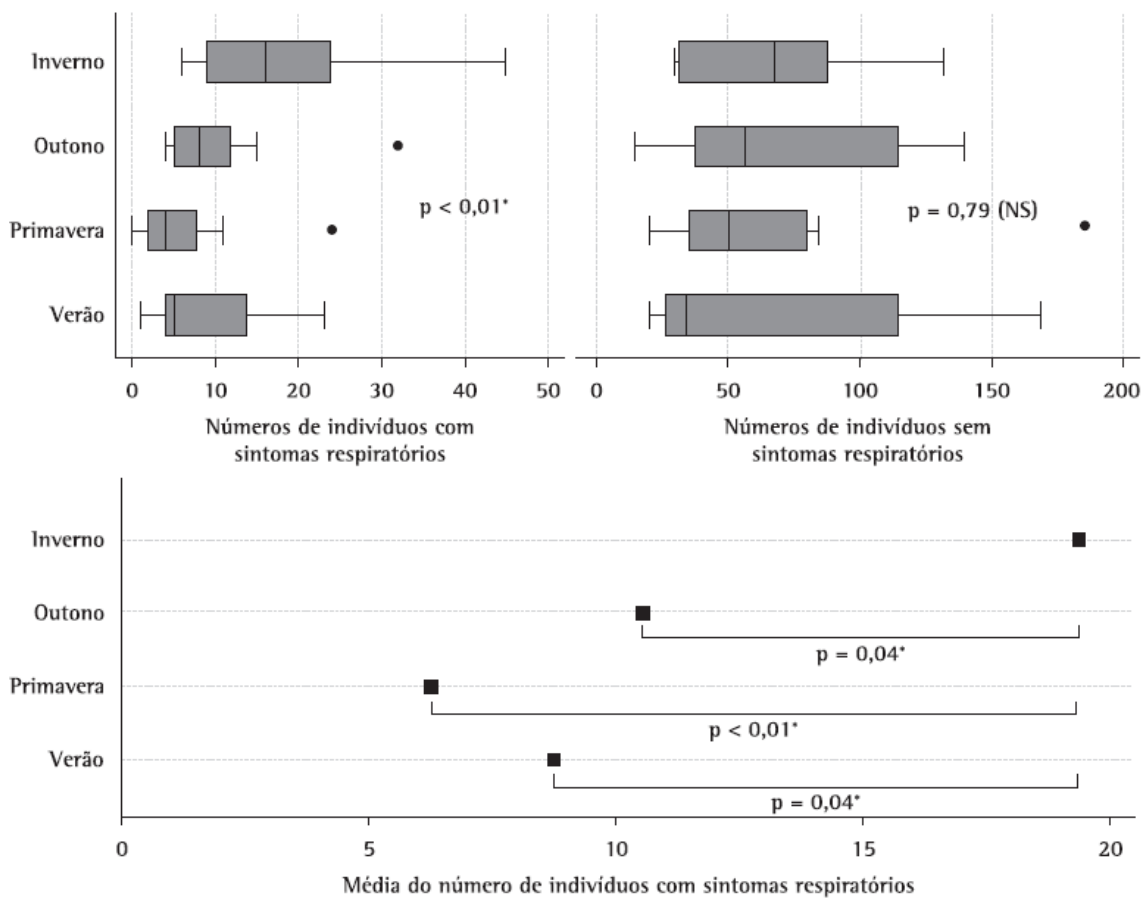


Figura 2 – Indivíduos com e sem sintomas respiratórios por estação. Os gráficos superiores mostram distribuição em *box-whisker plot* e resultados de ANOVA. O gráfico inferior mostra análise após ANOVA com teste de Tukey-Kramer. NS: Não significativo. *Resultado significativo.

O teste de Phillips-Perron confirmou que somente a variável proporção de indivíduos com sintomas respiratórios satisfaz o requisito estacionário de modelo AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA, autorregressivo integrado de média móvel; $p < 0,0001$). Para um modelo AutoRegressive Moving Average with eXogenous input (ARMAX), foi incluída a variável umidade relativa mínima prévia como variável exógena para melhorar a previsão. Todos os coeficientes foram estatisticamente significativos: coeficiente autorregressivo (coeficiente, $0,59$; IC95%: $0,22-0,96$; $p < 0,0001$) umidade relativa mínima prévia (coeficiente, $-0,37$ IC95% $-0,61$ a $-0,12$ $p = 0,003$; constante (coeficiente, $30,37$; IC95%: $18,69-42,77$; $p < 0,0001$); e sigma (coeficiente, $6,8$; IC95%: $4,2-9,3$; $p < 0,0001$). O teste de Portmanteau para ruído branco não evidenciou uma autocorrelação estatisticamente significativa entre os resíduos ($p = 0,9$). A adequação do modelo é graficamente mostrada na Figura 3.

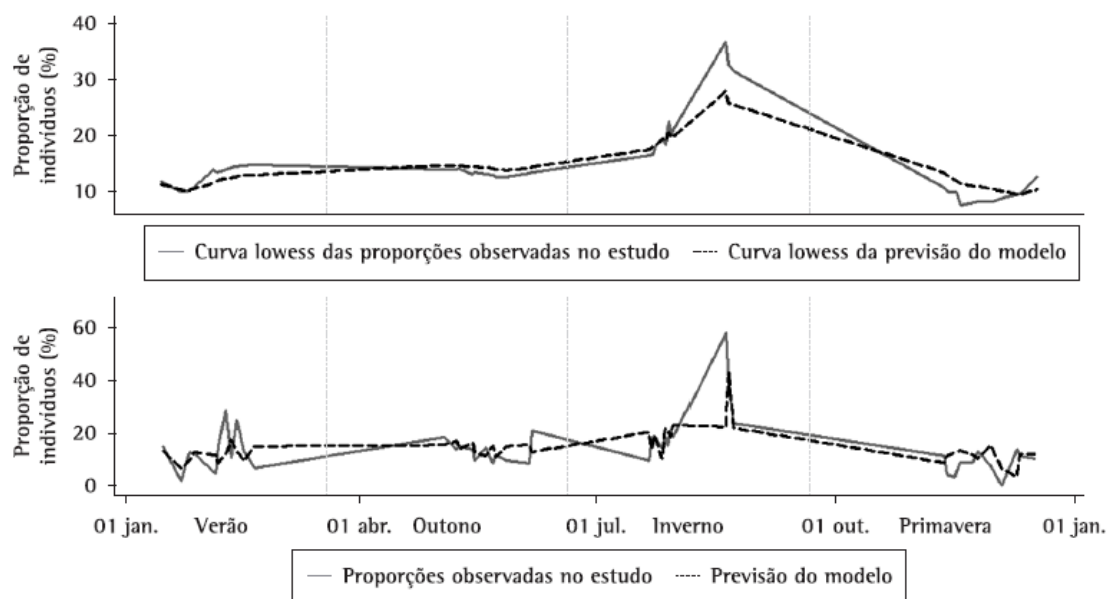


Figura 3 - Modelo *AutoRegressive Moving Average with exogenous input*, demonstrando a proporção observada dos indivíduos com sintomas respiratórios e a previsão do modelo. No gráfico inferior, os dados estão sem tratamento. No gráfico superior, curvas *LOcally WEighted Scatterplot Smoothing* (LOWESS) com largura de faixa de 30%.

Discussão

Foi observada uma predominância do sexo feminino na população que utilizou a UBS (56,4%). Esse achado foi descrito em um grande estudo multicêntrico da OMS realizado em nove países em desenvolvimento, no qual 50-60% dos indivíduos que procuraram as UBS eram mulheres.(18) Já foi sugerido que as mulheres são mais conscientes em relação à procura de assistência médica quando necessário, além de possuírem piores condições financeiras em relação ao sexo masculino para utilizar assistência médica fora do serviço público. (19) A proporção de indivíduos com sintomas respiratórios encontrada no presente estudo (15%) está em acordo com a média observada pela OMS (18%).(18)

A baixa umidade relativa do ar é considerada um risco para a integridade da via aérea por alterar o equilíbrio do aparelho respiratório.(1) O aumento do número de indivíduos apresentando sintomas respiratórios durante o inverno estava associado a uma significativa redução da umidade como resultado da baixa precipitação. Esse achado não foi verificado em estudos brasileiros baseados em dados secundários. (1,15-17) Esses estudos encontraram um aumento do número de doentes no período de alta umidade,(1,17) não encontraram associação(16) ou verificaram associações ambíguas (um aumento do número de doentes ambulatoriais no período de alta umidade e um aumento do número de hospitalizações por doença respiratória no período de baixa umidade).(15) O presente estudo, entretanto, usa dados primários, menos sujeitos a vieses e, portanto, mais aptos a produzir dados confiáveis.

A diferença nas médias de indivíduos com sintomas respiratórios entre as estações do ano não foi causada por uma faixa etária mais suscetível (crianças), pois diferenças estatisticamente significativas entre as médias se mantinham em quase todas as faixas etárias (crianças, adolescentes e adultos), que correspondiam a 88% dos indivíduos avaliados. A média de indivíduos com sintomas respiratórios no inverno foi significativamente maior em relação às outras estações na análise por faixa etária, exceto no grupo de indivíduos com mais de 65 anos. Talvez, pela maior prevalência de

doenças crônicas nessa faixa etária, houve uma propensão à procura por assistência médica, causada por descompensações e presença de sintomas respiratórios, também nas outras estações, aproximando as médias dessas com a média do inverno. Em relação ao grupo de adolescentes e adultos, a falta de uma diferença estatisticamente significativa entre a média do número de indivíduos com sintomas respiratórios no inverno e aquela no outono poderia ser explicada pelo tamanho da amostra (494 indivíduos com sintomas respiratórios). Provavelmente, com uma amostra maior, a diferença numérica encontrada seria estatisticamente significativa.

A redução da temperatura não estava significativamente associada com o aumento do número de indivíduos com sintomas respiratórios, como poderia ser esperado. Em áreas de clima tropical, a mudança sazonal de temperatura durante o ano não é de grande magnitude. A temperatura média anual observada foi de 23,7°C enquanto a temperatura mínima anual foi de 19,7°C, uma diferença de somente 4°C. Achados semelhantes foram descritos em estudos realizados em nosso meio que avaliaram o efeito da temperatura.(1,15-17)

A análise de correlação mostrou uma forte conexão entre o número de indivíduos apresentando sintomas respiratórios e uma variável que descreve um padrão de dias anteriores ao invés de um padrão diário. Isso pode representar um efeito tardio do clima na saúde(10) ou pode ser explicado por um retardo na procura por assistência médica, uma situação comum no Brasil.(20,21)

A adequação do modelo ARMAX no presente estudo reflete o significativo efeito da variável umidade relativa mínima prévia. Como essa produziu uma boa previsão da proporção de indivíduos com sintomas respiratórios que procuraram a UBS no decorrer do ano, é importante considerar esses resultados no âmbito da saúde pública. Como grande parte do nosso território possui clima tropical semi-úmido, com estações de chuva e de seca bem definidas e baixas variações de temperatura, a principal variável meteorológica ligada a sintomas respiratórios é a umidade relativa do ar. Para atenuar os efeitos deletérios dessa variável sazonal, políticas de educação em saúde, voltadas à orientação da população, e que objetivam reduzir os efeitos da baixa umidade na via respiratória devem ser intensificadas na estação de seca. Além disso, como as condições climáticas podem ser previstas, o aumento da demanda ao sistema de saúde em relação a doenças respiratórias pode ser antecipado, indo ao encontro da sugestão da OMS, que estimula a criação de modelos que possam prever um aumento de doenças, pois, se esses mostram uma boa acurácia, eles podem ser de valor incalculável para o combate e a prevenção de epidemias.(3)

A principal limitação do estudo foi a não avaliação da poluição do ar, pois não há um monitoramento sistemático da qualidade do ar na cidade de Goiânia. Apesar de o aumento da velocidade do vento no inverno interferir na capacidade de dispersão de poluentes e de material particulado, produzindo uma redução de suas concentrações no ar,(22) além do fato de que a localização da UBS atenua o efeito da poluição (essa se encontra, aproximadamente, a 10 km do centro da cidade, atendendo a uma população que vive em áreas com menor fluxo de veículos, que não são industrializadas e que têm baixas edificações),(23), a poluição poderia explicar os resultados por si só ou poderia estar associada à baixa umidade. Novos estudos, com registros da umidade do ar e da concentração de materiais particulados, poderão ser realizados para melhor esclarecer os achados do presente estudo.

Agradecimentos

Agradecemos aos gestores, a toda a equipe de profissionais do Cais Novo Horizonte e à Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia pelo apoio na realização deste estudo.

Referências

1. Rosa AM, Ignotti E, Botelho C, Castro HA, Hacon SS. Respiratory disease and climatic seasonality in children under 15 years old in a town in the Brazilian Amazon. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(6):543-9.
2. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ; Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*. 2002;360(9343):1347-60.
3. Global Partnership to Roll Back Malaria. Using climate to predict infectious disease outbreaks: a review. Geneva: World Health Organization; 2004.
4. Zanolin ME, Pattaro C, Corsico A, Bugiani M, Carrozzi L, Casali L, et al. The role of climate on the geographic variability of asthma, allergic rhinitis and respiratory symptoms: results from the Italian study of asthma in young adults. *Allergy*. 2004;59(3):306-14.
5. Moyes CD, Waldon J, Ramadas D, Crane J, Pearce N. Respiratory symptoms and environmental factors in schoolchildren in the Bay of Plenty. *N Z Med J*. 1995;108(1007):358-61.
6. Lee YL, Shaw CK, Su HJ, Lai JS, Ko YC, Huang SL, et al. Climate, traffic-related air pollutants and allergic rhinitis prevalence in middle-school children in Taiwan. *Eur Respir J*. 2003;21(6):964-70.
7. Kotaniemi JT, Pallasaho P, Sovijärvi AR, Laitinen LA, Lundbäck B. Respiratory symptoms and asthma in relation to cold climate, inhaled allergens, and irritants: a comparison between northern and southern Finland. *J Asthma*. 2002;39(7):649-58.
8. Gosai A, Salinger J, Dirks K. Climate and respiratory disease in Auckland, New Zealand. *Aust N Z J Public Health*. 2009;33(6):521-6.
9. McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. *Lancet*. 2006;367(9513):859-69.
10. Kendrovski VT. The impact of ambient temperature on mortality among the urban population in Skopje, Macedonia during the period 1996-2000. *BMC Public Health*. 2006;6:44.
11. Liang WM, Liu WP, Kuo HW. Diurnal temperature range and emergency room admissions for chronic obstructive pulmonary disease in Taiwan. *Int J Biometeorol*. 2009;53(1):17-23.
12. Green RS, Basu R, Malig B, Broadwin R, Kim JJ, Ostro B. The effect of temperature on hospital admissions in nine California counties. *Int J Public Health*. 2010;55(2):113-21.
13. O'Neill MS, Hajat S, Zanobetti A, Ramirez-Aguilar M, Schwartz J. Impact of control for air pollution and respiratory epidemics on the estimated associations of temperature and daily mortality. *Int J Biometeorol*. 2005;50(2):121-9.
14. Braga AL, Zanobetti A, Schwartz J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities. *Environ Health Perspect*. 2002;110(9):859-63.
15. Botelho C, Correia AL, da Silva AM, Macedo AG, Silva CO. Environmental factors and hospitalization of under-five children with acute respiratory infection [Article in Portuguese]. *Cad Saude Publica*. 2003;19(6):1771-80.

16. Façanha MC, Pinheiro AC. Distribution of acute respiratory diseases in Brazil from 1996 to 2001, Brazil [Article in Portuguese]. Rev Saude Publica. 2004;38(3):346-50.
17. Valença LM, Restivo PC, Nunes MS. Seasonal variations in emergency room visits for asthma attacks in Gama, Brazil. J Bras Pneumol. 2006;32(4):284-9.
18. World Health Organization. Respiratory care in primary care services: a survey in 9 countries. Geneva: World Health Organization; 2004.
19. Ait-Khaled N, Enarson D, Bousquet J. Chronic respiratory diseases in developing countries: the burden and strategies for prevention and management. Bull World Health Organ. 2001;79(10):971-9.
20. Job JR, Prado PE, Vranjac S, Duarte PC. Comparison of epidemiological data on pulmonary tuberculosis in Sorocaba, São Paulo, Brazil, (1986-1996) [Article in Portuguese]. Rev Saude Publica. 1998;32(6):596-7.
21. Pelaquin MH, Souza e Silva R, Ribeiro SA. Factors associated with death by tuberculosis in the eastern part of São Paulo city, 2001. J Bras Pneumol. 2007;33(3):311-7.
22. Colls J. Meteorology and Modelling. In: Colls J, editor. Air pollution. New York: Spon Press; 2002. p. 267-9.
23. Marcilio I, Gouveia N. Quantifying the impact of air pollution on the urban population of Brazil. Cad Saude Publica. 2007;23 Suppl 4:S529-36.

Sobre os autores

José Laerte Rodrigues da Silva Júnior

Mestrando. Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia (GO); e Professor. Faculdade de Medicina, Universidade Regional de Gurupi – UnirG – Gurupi (TO) Brasil.

Thiago Fintelman Padilha

Discente. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia (GO) Brasil.

Jordana Eduardo Rezende

Discente. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia (GO) Brasil.

Eliane Consuelo Alves Rabelo

Discente. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia (GO) Brasil.

Anna Carolina Galvão Ferreira


Mestranda. Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás – UFG – e Médica Pneumologista. Centro de Referência em Diagnóstico e Terapêutica, Secretaria Estadual de Saúde de Goiás, Goiânia (GO) Brasil.

Marcelo Fouad Rabahi

Professor Adjunto. Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia (GO) Brasil.

9.2 Aprovação do artigo no Jornal Brasileiro de Pneumologia

☆ sgp@jornaldepneumologia.com.br para mim [mostrar detalhes](#) 15 ago [Responder](#)

 **Jornal Brasileiro de Pneumologia**
Brazilian Journal of Pulmonology

Jornal Brasileiro de Pneumologia
Secretaria do Jornal Brasileiro de Pneumologia
SEPS 714/914 - Bloco E - Sala 220/223
Asa Sul - Brasília/DF - 70390-145
Fone/Fax: 0800 61 6218, email: jpneumo@jornaldepneumologia.com.br

Brasília, segunda-feira, 15 de agosto de 2011

Ilmo(a) Sr.(a)
Prof(a), Dr(a) José Laerte Rodrigues da Silva Júnior

Referente ao código de fluxo: 2923
Classificação: Artigo Original

Temos o prazer de informa r que o manuscrito Efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios em indivíduos de uma cidade de clima tropical.* foi aprovado pelo Conselho Editorial do Jornal Brasileiro de Pneumologia e será publicado em breve. Lembramos que algumas modificações poderão ser solicitadas até a publicação do artigo.

Comentário do Secretaria (Secretary):

Prezados autores,

Ficamos felizes em dizer-lhe que seu artigo intitulado "Efeito da sazonalidade climática na ocorrência de sintomas respiratórios em indivíduos de uma cidade de clima tropical" foi avaliado e aceito para publicação, pelos revisores do Jornal Brasileiro de Pneumologia. A partir de agora para eventuais dúvidas ou questões pendentes, deverão ser encaminhadas para Luana neste e-mail: jpneumo@jornaldepneumologia.com.br. O código de referência deste artigo é 2923/31052011/AO. Desde já agradecemos pela sua colaboração com o nosso jornal.

Observação: Não recebemos o copyright. Favor enviar assinado por todos os autores por fax 0800 61 62 18.

Respeitosamente,

Prof. Dr. Carlos Roberto Ribeiro de Carvalho
Editor Chefe - Jornal Brasileiro de Pneumologia

9.3 Instrumento de coleta de dados

Entrevista						
	Idade (em anos) <input type="text"/> <input type="text"/>	Caso menor de 5 anos não prosseguir com preenchimento				
Data <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>						
<i>Dados do paciente</i>						
1	Nome do paciente			sexo	F	M
2	Nome do responsável (caso paciente menor de 18 anos)					
4	Um dos motivos que o fez vir ao serviço de emergência foi sintoma respiratório	() sim () não () ignorado				
Responda SIM na questão 4 caso a resposta do paciente ou seu acompanhante seja SIM para qualquer dos achados ao lado (independente do tempo de sintoma):		tosse seca ou produtiva () sim () não () ignorado falta de ar () sim () não () ignorado "chiado" no peito () sim () não () ignorado (respiração ruidosa)				
5	Convidado a participar do estudo?	() sim () não () ignorado				
6	Aceitou participar do estudo?	() sim () não () ignorado				

9.4. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

HC

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
HOSPITAL DAS CLÍNICAS

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA MÉDICA HUMANA E ANIMAL
PROTOCOLO CEPMHA/HC/UFG nº 142/2008
Goiânia, 31/10/2008

INVESTIGADOR RESPONSÁVEL: Dr. Marcelo Fouad Rabahi

TÍTULO: "Sintomáticos respiratórios no Atendimento em Unidade de Emergência na Cidade de Goiânia."

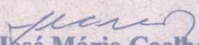
Área Temática: Grupo III

Área de Conhecimentos: Medicina

Local de realização: Centro Integrado de Assistência Médica CIAMS Novo Horizonte/SMS

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal - HC/UFG, **aprovou e aprovou** o projeto de Pesquisa acima referido, juntamente com os documentos apresentados e o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes.

- Informamos **não há** necessidade de aguardar o parecer da CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa para iniciar a pesquisa.
- O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEPMHA/HC/UFG, relatórios trimestrais do andamento da pesquisa, encerramento, conclusão(ões) e publicação(ões).
- O CEPMHA/HC/UFG pode, a qualquer momento, fazer escolha aleatória de estudo em desenvolvimento para avaliação e verificação do cumprimento das normas da Resolução 196/96 (*Manual Operacional para Comitês de Ética em Pesquisa – Item 13*).


Farm. José Mário Coelho Moraes
Coordenador do CEPMHA/HC/UFG

1ª AVENIDA, S/Nº, SETOR LESTE UNIVERSITÁRIO - CEP: 74 605-050 - FONE: 3269 8338 - FAX: 3269 8426
GOIÂNIA - GOIÁS

9.5. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de consentimento livre e esclarecido para maiores de 18 anos.

Título da Pesquisa: Efeito do Clima Sobre Sintomas Respiratórios em uma Unidade Básica de Saúde em Goiânia, Goiás.

A) O que devo saber:

- Estou sendo convidado a participar de uma pesquisa.
- Este é o termo de consentimento livre e esclarecido que explica a pesquisa
- Devo ler cuidadosamente e perguntar sobre qualquer coisa que não entenda
- Se não tiver perguntas, posso perguntar depois.

B) Proposta

Marcelo Fouad Rabahi e José Laerte Rodrigues da Silva Júnior do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás estão realizando uma pesquisa para saber quantas pessoas procuram a Unidade Básica de Saúde Novo Horizonte com sintomas respiratórios, quais são os sintomas e se há relação entre eles e o clima.

C) Procedimento

Se concordar participar irei:

- Responder um questionário sobre sintomas respiratórios que irá demorar no máximo 5 minutos
- Assinar este termo de consentimento esclarecido

D) Riscos/Desconfortos

Caso sinta desconfortável com qualquer pergunta posso interromper a entrevista a qualquer momento.

E) Benefício

A pesquisa contribuirá para aumentar os conhecimentos científicos que no futuro poderão reverter em melhoria no atendimento a doenças respiratórias.

F) Alternativa

Se optar por não participar do estudo ou decidir sair dele durante seu andamento, minha situação presente ou futura como paciente não será afetada.

G) Custos

Nenhum procedimento será cobrado.

H) Reembolso

Eu não serei reembolsado por participar no estudo

I) Confidencialidade

Os dados da pesquisa são confidenciais e guardados em códigos. Somente os responsáveis pela pesquisa têm acesso aos questionários. Eles serão destruídos após a transferência das informações codificadas para o computador. Você não será identificado em qualquer relato ou trabalho resultante desta pesquisa.

J) Questões

O estudo foi explicado pelo entrevistador e todas as perguntas foram respondidas. Para qualquer informação adicional o Dr. Marcelo Fouad ou o Dr. José Laerte podem ser contatados pelo telefones 99753381 ou 84349431.

K) Consentimento

A MINHA PARTICIPAÇÃO É VOLUNTÁRIA. Se eu desejar e concordar em participar, devo datar e assinar abaixo.

Goiânia, ____/____/____

Nome do paciente

Assinatura

Nome do entrevistador

Assinatura