

## SAZONALIDADE CLIMÁTICA E HOSPITALIZAÇÕES EM CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS COM DOENÇA RESPIRATÓRIA, GOIÂNIA/GO

### EVALUATION OF THE PROFILE OF HOSPITALIZATIONS FOR RESPIRATORY SYMPTOMS ACCORDING TO SEASONALITY CHILDREN IN THE BRAZILIAN MIDWEST

**Darlan de Oliveira Andrade**

Mestre Doenças Infecto Parasitárias  
Faculdade de Medicina Puc-GO  
[pneumoalergoped@yhoo.com.br](mailto:pneumoalergoped@yhoo.com.br)

**Clovis Botelho**

Professor Titular de Pneumologia  
Faculdade de Medicina UFMT-MT  
[clovisbotelho8@gmail.com](mailto:clovisbotelho8@gmail.com)

**José Laerte Rodrigues da Silva Junior**

Doutor em Ciências da Saúde  
Faculdade de Medicina UniEvangélica-GO  
[joselaertejr@gmail.com](mailto:joselaertejr@gmail.com)

**Sara Socorro Faria**

Fisioterapeuta  
[sarasfaria@gmail.com](mailto:sarasfaria@gmail.com)

**Marcelo Fouad Rabahi**

Professor Titular de Pneumologia  
Faculdade de Medicina UFG-GO  
[mfrabahi@gmail.com](mailto:mfrabahi@gmail.com)

#### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito da sazonalidade climática na ocorrência de agravos respiratórios em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em uma cidade de clima tropical. **Métodos:** Foi realizado um estudo retrospectivo em Goiânia-GO, relacionando menores de cinco anos que procuraram assistência médica com dados meteorológicos coletados diariamente, no período de 2008 a 2010. **Resultados:** Foram registrados 59.227 atendimentos, dos quais 36,6% possuíam sintomas respiratórios. Verificou-se um pico sazonal de atendimento no período chuvoso, por doenças das vias aéreas inferiores, em crianças menores de cinco anos de idade. **Conclusão:** O número de crianças com sintomas respiratórios elevou no período chuvoso associada à alta umidade, com altos picos recordes de doenças respiratórias graves, principalmente do trato respiratório inferior, associadas a taxas mais altas de visitas e internações, existindo a possibilidade de prever este aumento a partir de dados meteorológicos.

**Palavras-chave:** clima. crianças hospitalizadas. doenças respiratórias. sazonalidade.

---

Recebido em: 03/09/2014

Aceito para publicação em: 09/02/2015

Este estudo foi aprovado no Comitê de ética em pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob protocolo CEPMHA/HC/UFG 021/09.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of seasonality in the occurrence of respiratory diseases in children under five years of age met in a city of tropical climate. **Methods:** We conducted a retrospective study in Goiânia, GO, linking children under five years who sought medical care with weather data collected daily, from 2008 to 2010. **Results:** Among 59 227 children hospitalized, 36.6% had respiratory symptoms. There was a seasonal peak attendance in the rainy season, for diseases of the lower airways in children under five years of age. **Conclusion:** The number of children with respiratory symptoms increased during the rainy season associated with high humidity, with high peaks record of serious respiratory diseases, especially of the lower respiratory tract, associated with higher rates of visits and hospitalizations, with the possibility to provide for this increase from weather data

**Key words:** climate. hospitalized children. respiratory diseases. seasonality.

## INTRODUÇÃO

Sazonalidade climática é fator determinante para a magnitude das doenças respiratórias, principalmente quando se relaciona com algumas variáveis meteorológicas tais como, a temperatura ambiente, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas. González (2008), Rudan (2013). Isto fica evidente quando mudanças bruscas do clima pioram a qualidade do ar respirado, principalmente caso a massa de ar frio dificulte a corrente de ventos e faz precipitar o material particulado da atmosfera nas grandes cidades, havendo aumento significativo de casos de pneumonia, asma e bronquiolite, Cançado (2006).

Em Goiás, assim como em todo Centro-Oeste brasileiro, o clima é tropical semi-úmido, com um período seco ocorrendo entre os meses de maio a setembro e um chuvoso de outubro a abril Nascimento (2004). Botelho demonstrou maior gravidade das infecções respiratórias agudas em crianças durante o período seco Botelho (2003). Contrastando com Silva e colaboradores, os quais verificaram maior pico de hospitalizações por asma no período chuvoso. Tais diferenças podem ser atribuídas ao método de coleta (serviços hospitalares, nível ambulatorial), delineamento da pesquisa, número de indivíduos selecionados.

As doenças respiratórias são as principais causas de hospitalizações em crianças, principalmente as infecções do trato respiratório inferior (ITRI), Rudan (2013). Diversos são os fatores relacionados ao aumento dessas taxas, tais como: exposição a poluentes ambientais Cançado (2006); aglomeração domiciliar e déficit do estado nutricional, Nascimento (2004); esquemas de imunização incompletos, Façanha (2004); baixa condição socioeconômica, Valença (2006) e a sazonalidade climática, Botelho (2003).

Considerando a hospitalização por doenças respiratórias como indicador de gravidade, delineou-se este estudo com objetivo de analisar uma possível relação dos fatores climáticos (temperaturas máxima, mínima, umidade relativa do ar, período seco ou chuvoso) e hospitalizações por doenças respiratórias em menores de cinco anos, afim de estudar esta provável associação e definir de estratégias de prevenção, bem como de melhora do atendimento aos agravos respiratórios na infância, Po (2011).

## MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na cidade de Goiânia, capital do Estado de Goiás - Brasil, localizada no Centro-Oeste, com uma área de 739.492 km<sup>2</sup> e 2.206.134 habitantes, Alonso (2007). A cidade apresenta um clima tropical semi-úmido caracterizado por inverno seco (massa de ar tropical continental fica estacionada na região) e verão chuvoso (massa de ar equatorial continental predomina em todo o Estado), com médias anuais em torno de 23° C.

Os dados meteorológicos temperaturas médias, precipitação e umidade relativa do ar foram obtidos no Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás (SIMEHGO). Obedecendo-se às características climáticas da região, foram estabelecidos, dois períodos do

ano para análise: período seco (maio a setembro) e período chuvoso (outubro a abril), Alonso (2007).

Dados relacionados à hospitalização foram obtidos junto da Secretaria Regional de Saúde de Goiânia, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2010. Destes registros foram coletados para análise: número de cadastro do contribuinte do hospital, idade do paciente, sexo, diagnóstico, tempo da hospitalização, data da alta ou óbito, dias em Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

Considerou-se casos todas as hospitalizações em crianças menores de cinco anos, residentes em Goiânia, com diagnóstico de doença respiratória: Infecções agudas das vias aéreas superiores (IVAS) (J00-J06), influenza (gripe) e pneumonias (J10-J18); outras infecções agudas das vias aéreas inferiores (IVAI) (J20-J22); doenças das vias aéreas superiores (J30-J39); doenças crônicas das vias aéreas inferiores (J40-J47); e outras doenças do aparelho respiratório (J95-J99). Foram excluídas da análise 669 notificações referentes às doenças pulmonares causadas por agentes externos (J60-J70); afecções necróticas e superativas das vias aéreas inferiores (J85-J86).

Os dados foram inseridos em um banco de dados Excel e analisados através do programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e Stata 11.0. A média e o desvio-padrão foram calculados para as variáveis quantitativas que apresentaram distribuição normal. Calculou-se intervalo de confiança (IC95%) para a razão de quadros respiratórios nos períodos chuvoso e seco. As variáveis categóricas foram apresentadas em forma de proporções. O teste Mann - Whitney foi utilizado para a avaliação de significância estatística entre os diferentes diagnósticos e as variáveis: estação do ano, estações (seca e chuvosa), sexo e idade (divididas em classes), considerando significante  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram hospitalizadas no período estudado 21.692 crianças menores de cinco anos por doenças do aparelho respiratório, sendo 12.306 (56,7%) do sexo masculino e 9.386 (43,3%) feminino, diferença esta estatisticamente não significativa, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das hospitalizações segundo o diagnóstico e sexo, Goiânia, GO, no período de 2008 – 2010

Diagnóstico	Masculino		Feminino		Total	
	f	%	f	%	f	%
Pneumonia	7.252	55,5	5.812	44,5	13.064	60,2
D. obstrutivas	2.051	59,8	1.381	40,2	3.432	15,8
IRA	725	58,6	512	41,4	1.237	5,7
IVAS	2.278	57,6	1.681	42,5	3.959	18,3
TOTAL	12.306	56,7	9.386	43,3	21.692	100,0

f: frequência absoluta; %: frequência percentual; D.: doenças; IRA: insuficiência respiratória aguda; IVAS: infecção de via aérea superior.

A Tabela 2 mostra a distribuição das hospitalizações segundo o diagnóstico e a faixa etária, sendo que 13.064 (60,2%) corresponderam à pneumonia, 3.432 (15,8%) doenças obstrutivas, 1.237 (5,7%) insuficiência respiratória aguda e 3.959 (18,2%) infecções respiratórias agudas de vias superiores.

Na Tabela 3 encontra-se a distribuição das crianças estudadas, segundo o período climático (seco ou chuvoso) e o problema diagnosticado. Do total das hospitalizações o maior percentual foi no período chuvoso, sendo que todos os diagnósticos tiveram o mesmo comportamento, sendo as diferenças estatisticamente significativas em relação à presença ou não de sintomas respiratórios entre os períodos chuvoso e seco ( $p < 0,001$ ).

Tabela 2 – Distribuição das hospitalizações segundo o diagnóstico e faixa etária, Goiânia, GO, no período de 2008 – 2010

Diagnóstico	< 1 ano		1 - 3 anos		3 - 5 anos		Total	
	f	%	F	%	f	%	f	%
PMN	5.365	41,1%	5.704	43,6%	1.995	15,3%	13.064	60,2%
D. Obst.	1.642	47,8%	1.126	32,8%	665	19,4%	3.433	15,8%
IVAS/Gripe	1.321	33,4%	1.699	42,9%	938	23,7%	3.958	18,3%
IRA	1.044	84,4%	132	10,7%	61	4,9%	1.237	5,7%
<b>TOTAL</b>	<b>9.372</b>	<b>43,2%</b>	<b>8.661</b>	<b>39,9%</b>	<b>3.659</b>	<b>16,9%</b>	<b>21692</b>	<b>100,0%</b>

f: frequência absoluta, %: frequência percentual; D. Obst.: doenças obstrutivas; IRA: insuficiência respiratória aguda; IVAS: infecção de via aérea.

Tabela 3 – Principais quadros clínicos em crianças com doença respiratória aguda de acordo com a sazonalidade climática (chuvoso ou seco) e razão de taxas (IC95%), no período de 2008 a 2010, em Goiânia, GO

Períodos	Quadro respiratório			
	PNM	D. Obstrut.	IRA	IVAS e Gripe
<b>Chuvoso</b>				
Média ± DP	49,26 ± 11,15	49,19 ± 11,30	49,44 ± 11,30	49,13 ± 12,33
Mediana	49,00	48,00	49,00	48,00
IC 95%	49,02 - 49,51	48,70 - 49,70	48,99 - 49,90	48,22 - 50,03
<b>Seco</b>				
Média ± DP	33,51 ± 11,58	33,85 ± 11,45	31,76 ± 11,99	32,43 ± 12,08
Mediana	32,00	32,00	29,00	31,00
IC 95%	33,19 - 33,83	33,25 - 34,45	31,15 - 32,36	33,8 - 33,48
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

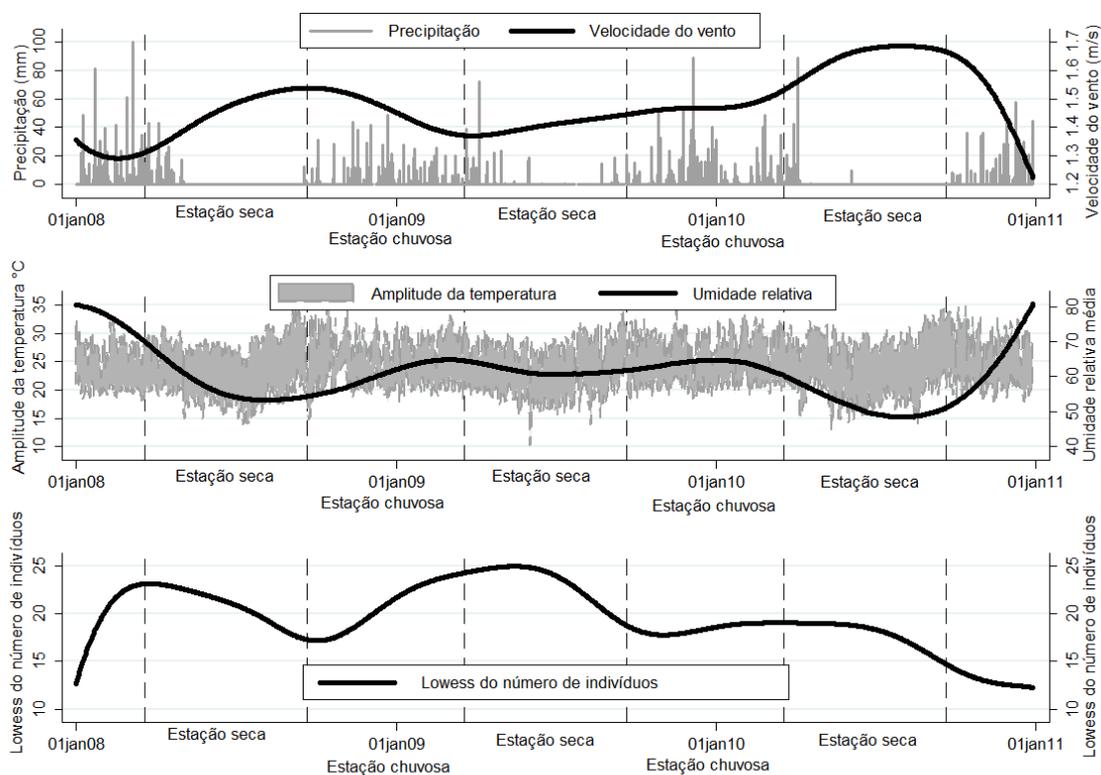
DP: Desvio padrão; D. Obst.: doenças obstrutivas; IC: Intervalo de confiança; IRA: insuficiência respiratória aguda; IVAS: infecção de via aérea; Teste: Man-Whitney.

A influência da umidade do ar no número de crianças hospitalizadas é apresentada na Figura 1. Verificou-se uma queda no número de internação no decorrer da estação seca, seguido de um aumento progressivo durante a estação chuvosa. 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 prévias foram menores no outono.

Na análise do padrão sazonal do número de internações por doenças respiratórias em geral, observa-se padrão típico para estas doenças em todos os anos: aumento do número de internações no primeiro semestre e diminuição no segundo. Os picos sempre se encontram em

meses mais relacionados ao inverno, com aumento na velocidade do vento e os vales naqueles mais relacionados ao verão. Entretanto, um padrão similar de aumento de velocidade também foi registrado na primavera e não se associou a um acréscimo do número de indivíduos com sintomas respiratórios.

Figura 1 - Série temporal de variáveis meteorológicas e número de hospitalizadas na cidade de Goiânia (GO) entre janeiro de 2008 a dezembro de 2010. A área da temperatura representa a amplitude das temperaturas diárias, as faixas verticais de precipitação representam a precipitação diária em mm. Os outros dados são apresentados através de curvas *Locally Weighted Scatterplot Smoothing* com largura de faixa de 30%



## DISCUSSÃO

Os resultados analisados mostram a influência do período chuvoso (maior precipitação fluvial e alta umidade relativa do ar) nas hospitalizações por doenças respiratórias, não existindo diferenças entre os principais diagnósticos. Encontramos maior número de atendimentos às crianças com doenças respiratórias no período chuvoso, esse fato pode estar ligado à umidade excessiva, determinado pelas intensas chuvas. Esse achado está em consonância com análises retrospectivas, Botelho (2003) e Alonso (2007) que encontraram um aumento do número de doentes no período de alta umidade, que pode ser explicado por maior aglomeração, proliferação de fungos e acáros, Façanha (2004) e Valença (2006). No entanto este fato não é de simples explicação, pois vários fatores podem estar interferindo nesta

relação e este estudo não teve o objetivo de esgotar o controverso tema central: sazonalidade climática e doenças respiratórias.

A parte descritiva dos dados demonstra que crianças do sexo masculino foram as mais acometidas. O sexo masculino tem sido descrito como fator de risco para doenças respiratórias em menores de 12 meses de idade, Alonso (2007). Em Tangará da Serra, crianças do sexo masculino apresentaram maior proporção de consultas, principalmente por DVAI, que configura os casos mais graves, Macedo (2007). Tal resultado corrobora os achados de Duarte e Botelho, em estudo realizado em Cuiabá Rosa (2008).

Quanto à faixa etária, os resultados estão de acordo com estudos prévios, crianças com menor idade são as mais acometidas, Duarte (2000), possivelmente pela imaturidade do sistema imune que ainda não produziu anticorpos para os principais patógenos das vias aéreas, acarretando demora na resolução das infecções virais comuns desta faixa etária, desnutrição e más condições sanitárias, Chiesa (2008). Em decorrência destes, maiores são: o processo inflamatório das vias aéreas, a chance de colonização bacteriana local e complicações infecciosas mais graves como as pneumonias, demandando, portanto, ações específicas para esta faixa etária haja vista o impacto nos serviços de saúde.

As doenças respiratórias são responsáveis por cerca de 10% das mortes entre os menores de um ano, a segunda causa de óbito na população de zero a um ano e a primeira causa entre as crianças de uma a quatro anos, sendo que as pneumonias de origem bacteriana predominam no primeiro grupo, Mella (2013). Dentre os diagnósticos encontrados nas crianças hospitalizadas, a pneumonia foi a mais frequente, independentemente do sexo ou faixa etária.

Em relação ao período climático, chuvoso ou seco, os resultados aqui apresentados mostram que as crianças foram mais hospitalizadas com o aumento da umidade relativa. As doenças respiratórias ocorreram do outono até a primavera, como descrito na literatura, com picos em março e abril, similar ao verificado em Uberlândia (MG), Costa (2006).

As limitações do presente estudo incluem a impossibilidade, dentro dos objetivos propostos, de analisar todos os inúmeros fatores envolvidos na gênese das infecções respiratórias da criança e suas complicações: a poluição do ar; condições de moradia ou trabalho; aglomerações em ambientes de creches e escolas, dentre outras. Outra limitação importante é a qualidade não testada da base de dados utilizada, sujeita a algumas discrepâncias relacionadas ao perfil epidemiológico, já que os prontuários podem apresentar erros de codificação, além da impossibilidade da comparação diária com as variáveis climáticas.

Com os resultados analisados conclui-se que o período chuvoso está associado com o aumento das hospitalizações em crianças menores de cinco anos. Estes resultados, além de contribuir para o aumento do conhecimento sobre o tema, podem servir de orientações para o planejamento das ações de saúde com o intuito de minimizar a morbidade hospitalar de crianças acometidas por doenças respiratórias, apontando a importância da realização de novas pesquisas com métodos aprimorados, levando-se em consideração as peculiaridades climáticas de cada região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso WJ, Viboud C, Simonsen L, Hirano EW, Daufenbach LZ, Miller MA. Seasonality of influenza in Brasil: a traveling wave from the Amazon to the subtropics. **Am J Epidemiol.** 2007; 165 (12):1434-42.

Botelho C, Correia AL, Silva AMC, M AG, Silva COS. Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. **Cad Saúde Publ.**2003;19 (6):1771-80.

Cançado JE, Saldiva PH, Pereira LA, Lara LB, Artaxo P, Martinelli LA, et al. The impact of sugar cane-burning emissions on the respiratory system of children and the elderly. **Environ Health Perspect.** 2006;114 (5):725-9.

Chiesa AM, Westphal MF, Akerman M. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. **Cad Saude Publ.** 2008; 24 (1):55-69.

Costa LF, Yokosawa J, Mantese OC, Oliveira TF, Silveira HL, Nepomuceno LL, et al. Respiratory viruses in children younger than five years old with acute respiratory disease from 2001 to 2004 in Uberlandia, MG, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. 2006;101:301-6.

Duarte DMG, Botelho C. Perfil clínico de crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. **J Pediatr (Rio J)**. 2000; 76:207-12.

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

Ghani AS, Morrow BM, Hardie DR, Argent AC. An investigation into the prevalence and outcome of patients admitted to a pediatric intensive care unit with viral respiratory tract infections in Cape Town, South Africa. *Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*. 2012;13 (5): 275-81.

González DA, Victoria CG, Gonçalves H. Efeitos das condições climáticas no trimestre de nascimento sobre asma e pneumonia na infância e na vida adulta em uma coorte no Sul do Brasil. **Cad de Saúde Pub**. 2008; 24: 1089.

Macedo SE, Menezes AM, Albernaz E, Post P, Knorst M. Fatores de risco para internação por doença respiratória aguda em crianças até um ano de idade. **Rev Saude Publ**. 2007; 41: 351-8.

Margolis PA, Greenberg RA, Keyes LL, LaVange LM, Chapman RS, Denny FW, et al. Lower respiratory illness in infants and low socioeconomic status. **Am J Public Health**. 1992; 82 (8):1119-26.

Mella C, Suarez-Arrabal MC, Lopez S, Stephens J, Fernandez S, Hall MW, et al. Innate immune dysfunction is associated with enhanced disease severity in infants with severe respiratory syncytial virus bronchiolitis. **The J Inf Dis**. 2013; 207(4):564-73.

Murray EL, Klein M, Brondi L, MCGowan JE, Van Mels C, Brooks WA, et al. Rainfall, household crowding, and acute respiratory infections in the tropics. **Epidemiol Infect**. 2011; 4: 1-9.

Nascimento LF, Marcitelli R, Agostinho FS, Gimenes CS. Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. **J Bras Pneumol**. 2004; 30(5): 445-51.

Ostapchuk M, Roberts DM, Haddy R. Community-acquired pneumonia in infants and children. **Am Fam Physician**. 2004; 70 (5):899-908.

Po JY, FitzGerald JM, Carlsten C. Respiratory disease associated with solid biomass fuel exposure in rural women and children: systematic review and meta-analysis. **Thorax**. 2011; 66(3):232-9.

Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra - Amazônia Brasileira. **J Bras Pneumol**. 2008; 34:575-82.

Rudan I, O'Brien KL, Nair H, Liu L, Theodoratou E, Qazi S, et al. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia in 2010: estimates of incidence, severe morbidity, mortality, underlying risk factors and causative pathogens for 192 countries. **J Global Health**. 2013;3(1):10401

Valença LM, Restivo PC, Nunes MS. Seasonal variations in emergency room visits for asthma attacks in Gama, Brazil. **J Bras Pneumol**. 2006; 32(4): 284-289.