



# **AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NA PREVALÊNCIA DE UROLITÍASE EM TRÊS REGIÕES BRASILEIRAS**

---

**BRUNA COLOMBA JARDIM (1), MATEUS DE ALMEIDA  
OLIVEIRA 1, LUIZ CARLOS MACIEL (2)**

**(1) UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ, DEPARTAMENTO  
DE MEDICINA, TAUBATÉ, SP, BRASIL; (2) HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO DE TAUBATÉ, DEPARTAMENTO DE  
MEDICINA, TAUBATÉ, SP, BRASIL**



**ARTIGO  
ANTERIOR**

## RESUMO

**Proposta:** Verificar se condições climáticas de determinadas regiões têm influência na ocorrência de urolitíase em sua população, a fim de estabelecer um perfil epidemiológico relacionado ao clima. **Métodos:** Três regiões brasileiras foram escolhidas - Vale do Paraíba, Vale do Itajaí e Brasília. Depois, obteve-se a prevalência de urolitíase por 100.000 habitantes entre o período de 2010 e 2012 em cada uma dessas regiões a partir de dados de incidência coletados no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde e a população dessas regiões obtida a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A partir desses dados, correlacionou-se a prevalência de urolitíase com a temperatura média e umidade relativa do ar de cada região, obtidas através do Instituto Nacional de Meteorologia.

**Resultados:** Para o Vale do Paraíba, encontrou-se uma prevalência de 125.2 casos/100.000 habitantes, temperatura média de 20.6°C e umi

dade relativa do ar de 77.3%. No Vale do Itajaí, 81.5/100.000 habitantes, temperatura média de 19.5°C e umidade relativa do ar de 85%. Já em Brasília, prevalência de 68.08/100.000 habitantes, temperatura média de 22°C e umidade relativa do ar 65.8%.

**Conclusão:** Nas regiões estudadas, não houve influência direta do clima sobre a ocorrência de urolitíase, pois possivelmente outros fatores de risco relacionados à doença estão se sobressaindo sobre a temperatura média e a umidade relativa do ar dessas regiões.

**PALAVRAS CHAVES:** Urologia; urolitíase; clima; fatores de risco; Brasil

## INTRODUÇÃO ▲

A urolitíase é uma doença frequente, cuja incidência e prevalência tem aumentado mundialmente (1). Os fatores epidemiológicos e litogênicos da urolitíase envolvem etnia, sexo, idade, aspectos nutricionais e dietéticos, clima, qualidade da água ingerida, ocupação profissional e atividade física (1-3).

A calculose renal tem sido particularmente atribuída à redução do volume urinário (4) e tendo em vista esse fato, as condições climáticas do ambiente podem influenciar na incidência da urolitíase, uma vez que em ambientes mais quentes e secos, há uma tendência de desidratação e conseqüente concentração urinária (5).

Parry et al. (1975) foram os primeiros a propor que a exposição à luz solar poderia influenciar a formação de cálculo renal após estudo observacional identificar aumento na incidência de calculose em soldados durante o verão e não no inverno (6). Assim, estudos

mostram que populações residentes em ambientes quentes têm maior incidência de calculose renal (1).

Ao identificar quais regiões possuem risco aumentado à incidência de urolitíase, abrem-se novos caminhos para a prevenção efetiva da doença nestes locais e para assistência a sua população (7).

Este estudo compara a prevalência da urolitíase sintomática em diferentes regiões geográficas - Brasília, Vale do Paraíba e Vale do Itajaí, as quais possuem características climáticas que diferem entre si, com o objetivo de verificar se regiões mais quentes e secas possuem realmente um maior número de casos de calculose renal sintomática.

## OBJETIVO

Verificar se condições climáticas de determinadas regiões têm influência na ocorrência de urolitíase sintomática em sua população, a fim de estabelecer um perfil epidemiológico

desta doença relacionado ao clima. Com as informações de temperatura média e umidade relativa do ar em cada região, é possível avaliar a relação do clima com a prevalência de urolitíase sintomática.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal que analisa os dados de morbidade hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) por local de residência decorrentes de urolitíase sintomática entre o período de 2010 a 2012, obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Portanto, trata-se de dados públicos dispensando desta forma parecer do Comitê de Ética. Foram definidas três regiões distintas para análise de prevalência de urolitíase sintomática. Vale do Itajaí foi incluído na pesquisa pois apresenta historicamente baixa temperatura média anual e elevada umidade relativa do ar, Brasília apresenta temperatura média anual elevada e baixa umidade relativa do ar.

Já o Vale do Paraíba apresenta características climáticas intermediárias em relação às outras duas regiões. Portanto, o clima distinto de cada região permitiu uma análise objetiva entre a correlação de ocorrência de urolitíase e condição climática predominante no local.

Informações relacionadas as áreas de cada região foram obtidas a partir dos dados públicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

-Vale do Paraíba, foram considerados 35 municípios (os municípios litorâneos - Caraguatatuba, Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião foram excluídos deste trabalho, pois são geograficamente separados dos demais pela Serra do Mar), contabilizando uma área de 14.236.08km<sup>2</sup>.

-Vale do Itajaí possui 39 municípios sendo todos considerados nesse trabalho, ocupando uma área de 5.006km<sup>2</sup>.

Distrito Federal, que possui um município único - Brasília, que ocupa uma área de 5.780km<sup>2</sup>.

Definida a amostragem, foram coletados os dados no DATASUS. Selecionaram-se dados de acordo com morbidade por local de residência e na lista de morbidades presentes na Classificação internacional de Doenças 10<sup>o</sup> Revisão (CID-10) foi escolhido a urolitíase sintomática em pacientes que foram submetidos à internação hospitalar. O período escolhido para análise foi 2010 a 2012. A amostra populacional definida para ser analisada foram todas as pessoas de 10-79 anos de idade e de ambos os sexos residentes nas áreas estudadas. A faixa etária dos 0-9 anos de idade foi excluída do trabalho devido baixo número de casos diagnosticados nas regiões. Foram obtidos os dados de sexo masculino e sexo feminino no DATASUS referente a cada uma das regiões, a fim de avaliar a proporção entre ambos.

Foram colhidos dados de temperatura média anual e umidade relativa do ar anual de cada uma das regiões nos anos de 2010, 2011 e 2012, segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e foi feito uma mé-

dia dos valores do triênio para cada local.

Feito isso, os dados obtidos de cada região foram comparados entre si e relacionados com sua respectiva característica climática, avaliando a temperatura média e umidade de cada região, a fim de correlacionar a ocorrência de urolitíase por 100.000 habitantes com os dados climáticos de cada região. Esses dados foram analisados através do método de Pearson (correlação linear simples), a fim de obter uma comparação objetiva entre as três regiões, primeiro correlacionando o número de casos totais de cada região com sua respectiva temperatura média, depois correlacionando o número de casos totais de cada região com sua respectiva umidade relativa do ar. Os dados populacionais de cada região foram obtidos através do censo do IBGE de 2010.

## RESULTADOS

No período estudado, as queixas decorrentes da urolitíase foram responsáveis por 1.750

atendimentos na região de Brasília (DF), Brasil. Desses, 547 (31.25%) ocorreram em 2010, 538 (30.74%) em 2011 e 665 (38%) em 2012, sendo 52.1% dos pacientes do sexo masculino e 47.9% do sexo feminino. A média foi 48.6 atendimentos/mês, com desvio padrão de 11.6. Na região do Vale do Itajaí, as queixas decorrentes de urolitíase foram responsáveis por 1.012 atendimentos, sendo que desses, 326 (32.21%) ocorreram em 2010, 324 (32.01%) em 2011 e 362 (35.77%) casos em 2012, sendo 55.2% do sexo masculino e 44.8% do sexo feminino. A média foi 28.1 atendimentos/mês, com desvio padrão de 6.2. Já na região do Vale do Paraíba, obteve-se um total de 1.847 atendimentos devido urolitíase, sendo que 649 (35.13%) ocorreram em 2010, 593 (32.1%) em 2011 e 605 (32.75%) em 2012, sendo 47.6% do sexo masculino e 52.4% do sexo feminino. A média foi 51.3 atendimentos/mês, com desvio padrão de 8.5.

A prevalência encontrada para a urolitíase sintomática em Brasília (DF), obtida de maneira indireta pelo número de atendimentos decor-

rentes dessa doença, foi 68.08/100.000 habitantes. Na região do Vale do Itajaí, a prevalência encontrada foi 81.5/100.000 habitantes, e por fim, no Vale do Paraíba a prevalência encontrada para a doença foi 125.2/100.000 habitantes.

Para a cidade de Brasília foi atribuída a temperatura média de 22°C e umidade relativa do ar de 65.8%, para o Vale do Itajaí, temperatura média de 19.5°C e umidade relativa do ar de 85%. Já para o Vale do Paraíba, atribuiu-se respectivamente, 20.6°C e 77.3%.

O número total de casos de urolitíase sintomática nessas três regiões durante o período de 2010 a 2012 estão relacionados na tabela 1, juntamente com a estimativa de umidade relativa do ar e temperatura média de cada região.

O resultado obtido da correlação ( $r$ ) entre o número de casos das regiões e a temperatura média anual foi  $r=-0.29$  e o resultado obtido da correlação entre o número de casos das regiões e a umidade relativa do ar foi  $r=0.33$ . Ou seja, de acordo com esses dados, observa-se que não há uma correlação linear simples entre

## TABELA 1

Representação de umidade relativa do ar, temperatura média, número de casos totais e prevalência/100.000 habitantes nas regiões de Brasília, Vale do Itajaí e Vale do Paraíba

Regiões	Umidade relativa do ar (%) <sup>(*)</sup>	Temperatura média (°C) <sup>(*)</sup>	Número de casos totais (2010-2012) <sup>(**)</sup>	Prevalência/100.000 habitantes
<b>Brasília</b>	65,8	22	1750	68,08
<b>Vale do Itajaí</b>	85	19,5	1012	81,5
<b>Vale do Paraíba</b>	77,3	20,6	1847	125,2

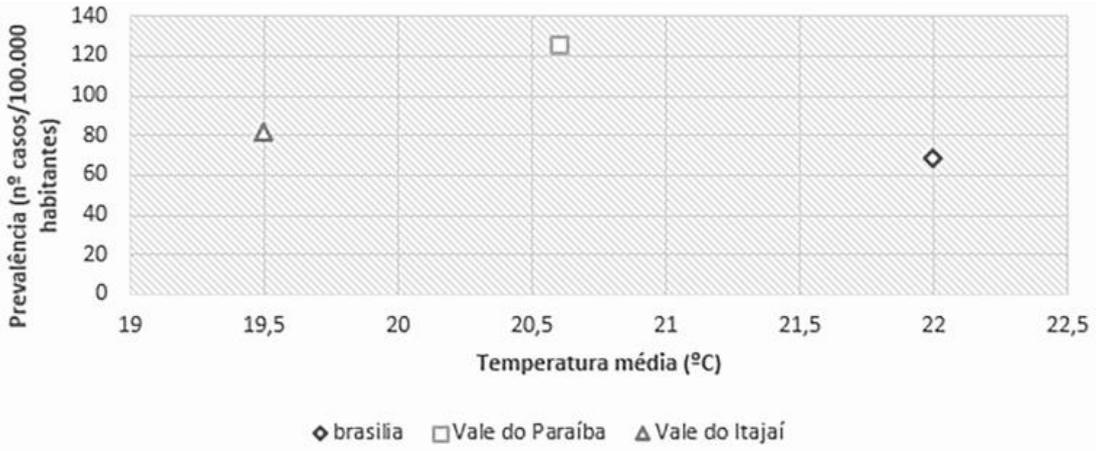
\* Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) ; \*\* Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

as variáveis e, além disso, ambas correlações não se demonstraram estatisticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

Os dados obtidos foram representados em gráficos, construídos a partir de uma regressão linear. A figura 1 representa os dados de temperatura média e a prevalência presentes na tabela 1, já a figura 2 representa a regressão linear dos dados apresentados na figura 1. A figura 3 representa os dados de umidade relativa do ar e a prevalência presentes na tabela 1, já a figura

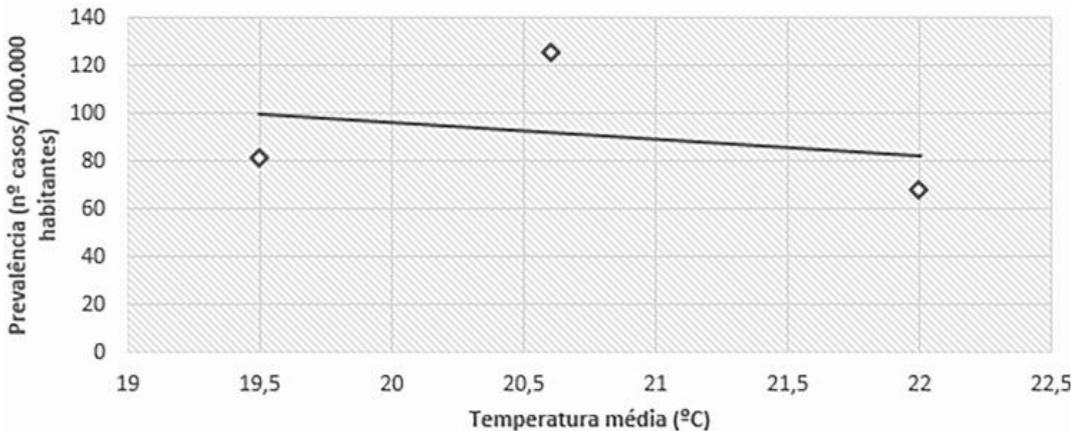
4 representa a regressão linear dos dados apresentados na figura 3.

## FIGURA 1



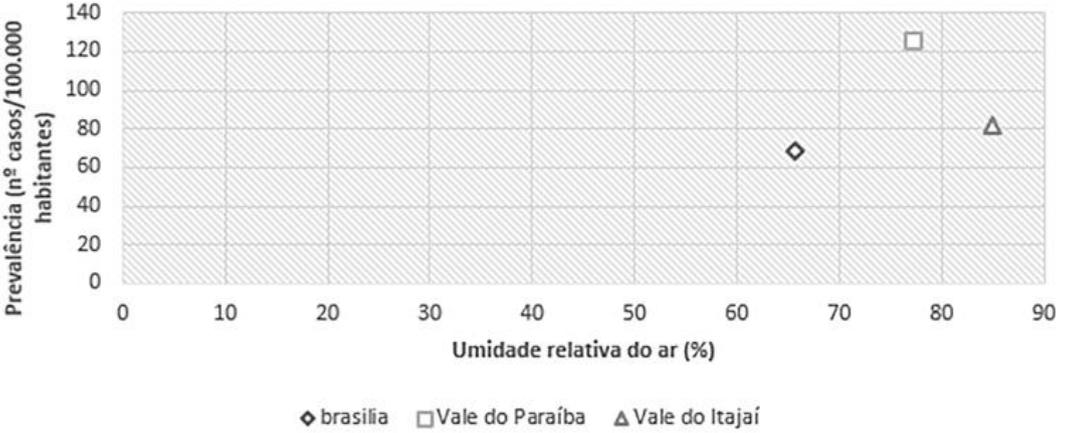
Prevalência de urolitíase pela temperatura média das três regiões

## FIGURA 2



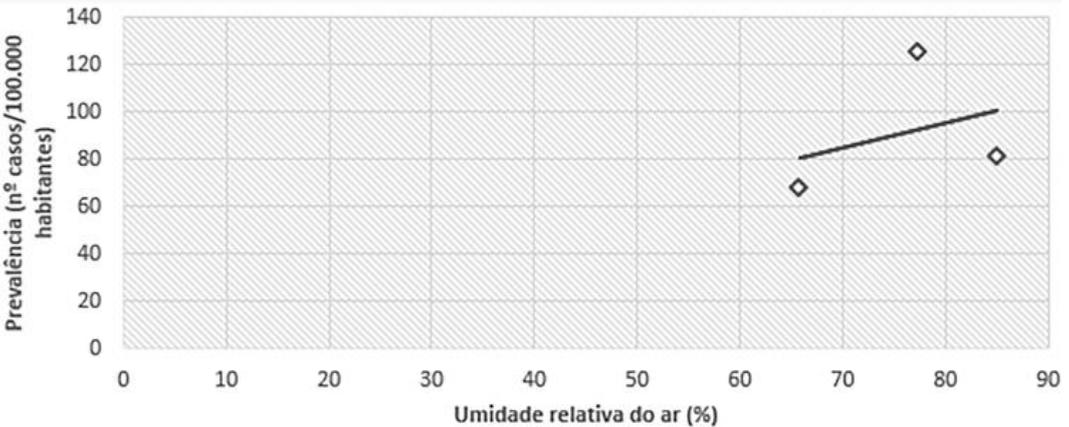
Regressão linear simples - prevalência de urolitíase pela temperatura média das três regiões

**FIGURA 3**



Prevalência de urolitíase pela umidade relativa do ar das três regiões

**FIGURA 4**



Regressão linear simples - prevalência de urolitíase pela umidade relativa do ar das três regiões

## DISCUSSÃO

Com base nos resultados, temos que a região do Vale do Paraíba apresentou o maior número de casos de urolitíase e a maior prevalência por habitantes. O Vale do Itajaí apresentou a segunda maior prevalência por habitantes. Já na região de Brasília, a prevalência foi a mais baixa entre as regiões.

A região do Vale do Itajaí e Brasília possuem uma área territorial semelhante, 5.006km<sup>2</sup> e 5.780km, respectivamente; entretanto o Vale do Paraíba possui um território de 14.236.08km<sup>2</sup>. Tendo em vista este fato, este artigo levou em consideração a população geral dessas regiões, sendo esta semelhante nas três regiões estudadas, uma vez que o Vale do Itajaí e Brasília possuem uma densidade populacional consideravelmente maior em comparação ao Vale do Paraíba, que possui maior distribuição populacional em seu território.

Embora este estudo seja retrospectivo e utilize dados públicos, tem sua importância uma

vez que constitui uma ferramenta de trabalho onde possíveis vieses estão inseridos nos três grupos, reduzindo assim a influência nos resultados. Estes vieses podem estar relacionados à subnotificação de casos, possível preenchimento inadequado da ficha de notificação, erro diagnóstico, reinternações decorrentes da doença e tamanho da amostra calculada.

No que tange a amostra calculada, o trabalho leva em consideração dados públicos retirados do DATASUS, portanto, engloba somente indivíduos atendidos pelo SUS. A Agência Nacional de Saúde, relata 22.5% da população brasileira como usuária do sistema de Saúde Suplementar, o que nos deixa como população alvo para o presente estudo os usuários do SUS, que correspondem portanto a 77.5% da população residente nas áreas estudadas.

Nascimento et al., que realizou uma revisão sistemática com o objetivo de analisar a influência do clima sobre a formação de litíase urinária, demonstrou que o aumento térmico tende a ser predisponente à manifestação litiásica, en-

tretanto, o estudo não comprovou a influência da umidade relativa do ar sobre a patogênese da urolitíase (8), Soucie et al., em outra pesquisa, também demonstrou a influência da variação geográfica na prevalência da urolitíase, concluindo que a temperatura ambiente é um fator importante na gênese da doença, uma vez que identificou sua maior prevalência nos locais com maior temperatura média (9).

Apesar da literatura predominantemente mostrar que em locais mais quentes há maior prevalência de urolitíase, os dados coletados neste presente estudo demonstraram que não há correlação entre prevalência de urolitíase e temperatura média anual. Houve menor prevalência da doença em Brasília (local com a maior temperatura média anual das regiões estudadas) sobre o Vale do Itajaí (local com a menor temperatura média anual das regiões estudadas). Então nessas regiões pode-se perceber que existem outros fatores que influenciam na prevalência de urolitíase, sobressaindo-se sobre o fator clima, que podem ser alimentação,

ingestão hídrica, qualidade da água, prática de exercícios físicos, que são variáveis não analisadas neste estudo.

O Vale do Paraíba obteve a maior prevalência dentre as três regiões, percebendo-se também que nesta região o fator clima não foi o maior determinante para o número de casos, uma vez que esta região não possui a maior temperatura média dentre as analisadas. Este fato sustenta os dados presentes no estudo de Silva et al. (10), que analisou a epidemiologia de urolitíase no Vale do Paraíba e concluiu que não houve relação entre variações de temperatura e número de casos nesta região específica.

Em relação à umidade relativa do ar, nessas regiões estudadas valores baixos de umidade não possuem relação com aumento do número de casos da doença. Este fato vai de encontro ao achado presente na revisão sistemática de Nascimento et al. (8), em que não foi comprovado a influência da umidade relativa do ar sobre a patogênese da urolitíase.

Portanto, como o teste intergrupos não foi significativo e não foi possível observar uma correlação linear entre os dados, temos que, nessas regiões e no período estudado, a prevalência de urolitíase não foi influenciada pelo clima.

Em relação ao gênero, a urolitíase é historicamente maior no sexo masculino, pois estudos mostram que a osmolaridade urinária e a resposta antidiurética à vasopressina são maiores nessa população, influenciando na concentração urinária e, conseqüentemente, na formação de cálculos (2).

Entretanto, estudos recentes têm mostrado uma mudança neste padrão, com crescente aumento na prevalência de urolitíase em mulheres (2, 11, 12).

Neste estudo, Vale do Itajaí e Brasília apresentaram maior prevalência de cálculo renal em homens. Já o Vale do Paraíba demonstrou um dado inédito, com maior prevalência de casos em mulheres, o que já foi demonstrado no estudo de Silva et al. (10), sobre esta região.

Com esses dados, percebemos uma particularidade em relação ao Vale do Paraíba, que apesar de não ser a região com a maior temperatura estudada, obteve uma prevalência de urolitíase muito discrepante das outras regiões. Além disso, observa-se uma mudança no padrão esperado de predomínio da doença entre os sexos. Portanto, é provável que outros fatores específicos desta região tenham influência na prevalência de cálculo renal, sendo necessários estudos que analisem qualidade de água, nutrição da população, estilo de vida e outros fatores que possam corroborar a maior prevalência do número de doentes nesta região.

## CONCLUSÃO

Nas regiões estudadas, não houve influência direta entre o clima e a ocorrência de urolitíase. Possivelmente outros fatores de risco relacionados à doença estão se sobressaindo

sobre a temperatura média e a umidade relativa do ar dessas regiões.

A metodologia utilizada no presente estudo oferece utiliza dados públicos relacionados com dados demográficos e geográficos, possibilitando novas linhas de pesquisa para o melhor entendimento epidemiológico da urolitíase.

## **CONFLITO DE INTERESSES**

Nenhum declarado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thomas Knoll. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. REVIEW ARTICLE 9, 12, 2-806, 2010.
2. Seitz C, Fajkovic H. Epidemiological gender-specific aspects in urolithiasis. World J Urol. 2013; 31:1087-92.
3. Pachaly MA, Baena CP, Carvalho Md. Therapy of nephrolithiasis: where is the evidence from clinical trials? J Bras Nefrol. 2016; 38:99-106.
4. Borghi L, Meschi T, Schianchi T, Briganti A, Guerra A, Allegri F, et al. Urine volume: stone risk factor and preventive measure. Nephron. 1999; 81 Suppl 1:31-7.
5. Maristela Gomes de Camargo, Maria Montserrat Diaz Pedrosa Furlan. Resposta Fisiológica do Corpo às Temperaturas Elevadas: Exercício, Extremos de Temperatura e Doenças Térmicas. Saúde e Pesquisa 4, 2, 2011.
6. Parry ES, Lister IS. Sunlight and hypercalciuria. Lancet. 1975; 1:1063-5.
7. C. Türk, T. Knoll, A. Petrik, K. Sarica, C. Seitz, M. Straub. DIRETRIZES PARA UROLITÍASE. Diretrizes de Urolitíase 2012, 289-326. <https://portaldaurologia.org.br/medicos/wp-content/uploads/2017/06/369.pdf>

8. Nascimento L, Sanchez G, Moniz R. O Impacto Climático sobre a Formação, Manifestação Clínica e a Terapêutica de Cálculos Urinários; 2019. Congresso Brasileiro de Urologia, 2019.
9. Soucie JM, Coates RJ, McClellan W, Austin H, Thun M. Relation between geographic variability in kidney stones prevalence and risk factors for stones. *Am J Epidemiol.* 1996; 143:487-95.
10. GUILHERME RICARDO NUNES SILVA, LUIZ CARLOS MACIEL. Epidemiologia dos atendimentos por urolitíase no Vale do Paraíba. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões* 43, 6, 2016.
11. Strobe SA, Wolf JS Jr, Hollenbeck BK. Changes in gender distribution of urinary stone disease. *Urology.* 2010; 75:543-6, 546.e1.
12. Santos FMD, Peres AK, Mandotti MR, Peres LAB. Metabolic investigation in patients with nephrolithiasis. *Einstein (Sao Paulo).* 2017; 15:452-456.

## AUTOR CORRESPONDENTE ▲

Luiz Carlos Maciel

Av. Granadeiro Guimarães, nº 270,  
Hospital Universitário de Taubaté, SP

Centro, Taubaté - SP, 12020-130

Telefone: 12 3625-7622

E-mai: maciel.luizcarlos@gmail.com



RETORNAR  
INÍCIO

MENU

IMPRIMIR  
PDF

COMPARTILHAR  
VIA WHATSAPP

PRÓXIMO  
ARTIGO

