

# Prevalência baixa de adenovírus em crianças com diarreia em Belo Horizonte-MG

Primeira submissão em 05/12/11  
Última submissão em 17/02/12  
Aceito para publicação em 09/03/12  
Publicado em 20/08/12

## Low prevalence of adenoviruses in children with acute diarrhea in Belo Horizonte-MG

Ricardo Jenner Duarte<sup>1</sup>; Edilberto Nogueira Mendes<sup>2</sup>; Francisco José Penna<sup>3</sup>;  
Luciano Amedée Péret Filho<sup>4</sup>; Paula Prazeres Magalhães<sup>5</sup>

unitermos	resumo
Adenovírus	<p><b>Introdução:</b> Diversos microrganismos são reconhecidos como agentes de diarreia aguda, entre eles, os adenovírus, cuja associação com a doença apresenta variações geográficas e é pouco conhecida no Brasil. <b>Objetivos:</b> Investigar a presença de adenovírus em fezes de crianças com diarreia aguda e sem diarreia, em Belo Horizonte-MG, e estudar os fatores epidemiológicos associados à adenovirose intestinal. <b>Material e métodos:</b> O teste imunocromatográfico qualitativo (kit VIKIA® Rota-Adeno, bioMérieux) foi utilizado para pesquisa de antígenos de adenovírus em amostras fecais obtidas de 268 crianças com diarreia aguda e 124 sem diarreia, em 2005 e 2006, no Hospital Infantil João Paulo II, Belo Horizonte-MG. Dados laboratoriais, clínicos e epidemiológicos foram registrados em banco de dados (SPSS Statistical package, IBM). <b>Resultados:</b> Adenovírus foi detectado nas fezes de 16 crianças (4,1%): 12 (4,5%) com diarreia e quatro (3,2%) sem diarreia. A virose foi mais comum em meninas e a distribuição etária da infecção foi homogênea. Entre as 16 crianças com infecção pelo vírus, 11 (68,8%) tinham até 12 meses de idade. Entretanto, diferença significativa não foi observada para os parâmetros analisados. Distribuição sazonal da infecção por adenovírus não foi detectada. <b>Conclusão:</b> Nossos dados demonstram que a prevalência da adenovirose é baixa na população pediátrica no nosso meio.</p>
Diarreia infecciosa	
Diarreia aguda	
Adenovirose entérica	

## abstract

**Introduction:** Several microorganisms, among them enteric adenovirus, are widely recognized as etiological agents of acute diarrhea. The association between adenovirus and the disease varies among geographical regions and is poorly known in Brazil. **Objectives:** To investigate the presence of adenovirus in stool samples from children with and without diarrhea in Belo Horizonte-MG. To study factors associated with enteric adenovirus infection. **Material and method:** A qualitative immunochromatographic assay (kit VIKIA® Rota-Adeno, bioMérieux) was performed to detect adenovirus antigens in stool samples from 268 children with acute diarrhea and 124 without diarrhea at Hospital Infantil João Paulo II from January/2005 to December/2006. Clinical, laboratory, and epidemiologic data were recorded in SPSS database (SPSS Statistical package, IBM). **Results:** Adenovirus was detected in 16 samples (4.1%): 12 of them (4.5%) were from children with acute diarrhea and 4 of them (3.2%) from children without diarrhea. The viral infection was more prevalent among girls and the age distribution was homogenous. Among the 16 children infected by adenovirus, 11 (68.8%) were younger than 12 months old. However, no significant statistical difference was observed within the analyzed parameters. There was no seasonal distribution of adenovirus infection. **Conclusion:** Our data demonstrate that the prevalence of enteric adenovirus infection is low among children with diarrhea in Belo Horizonte-MG.

## key words

Adenovirus  
Infectious diarrhea  
Acute diarrhea  
Enteric adenovirus infection

1. Mestre em Microbiologia; professor de Biologia.

2. Doutor em Ciências (Microbiologia); professor do Departamento de Propedêutica Complementar da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

3. Doutor em Pediatria e Ciências Aplicadas à Pediatria; professor do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG.

4. Doutor em Medicina (Gastroenterologia); professor do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG.

5. Doutor em Ciências (Microbiologia); professor do Departamento de Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.

## Introdução

Bactérias, protozoários e vírus são reconhecidos como agentes etiológicos de diarreia aguda. Entre estes, destacam-se rotavírus, adenovírus, norovírus e astrovírus<sup>(2, 12, 38)</sup>.

Embora desde a década de 1940 os vírus sejam considerados enteropatógenos putativos, a associação entre infecção viral e doença diarreica foi demonstrada apenas no início da década de 70<sup>(18, 26)</sup>. Norovírus (anteriormente denominado vírus Norwalk) foi o primeiro vírus identificado em amostras fecais de pacientes com diarreia, em 1972<sup>(17)</sup>. Um ano mais tarde, Bishop *et al.*<sup>(5)</sup> observaram rotavírus na mucosa duodenal de crianças com enterite e, em 1975, adenovírus entéricos<sup>(13)</sup> e astrovírus<sup>(1)</sup> também foram detectados nas fezes de pacientes com diarreia aguda.

Os adenovírus, membros da família *Adenoviridae*, são considerados agentes importantes de doenças respiratórias, conjuntivite e enterite, especialmente em crianças. Pelo menos 51 sorotipos do vírus já foram descritos em seres humanos, entre os quais se destacam os tipos 40 e 41, responsáveis pela maioria dos casos de enterite. Mais raramente, outros sorotipos, como 1, 2, 3, 5, 6, 7, 12, 18 e 31, têm sido relacionados com a etiologia da doença<sup>(6, 8, 11, 31, 38)</sup>.

Cerca de 20% das crianças com idade inferior a 6 meses apresentam anticorpos contra adenovírus, valor que atinge 50% quando indivíduos com 3 anos de idade são avaliados. Infecção entérica por adenovírus é observada ao longo de todo o ano, predominantemente em crianças menores de 2 anos. A via fecal-oral é a principal forma de transmissão do microrganismo<sup>(8, 9, 31, 35)</sup>.

Estima-se que aproximadamente 15% dos casos de diarreia aguda de origem viral estejam associados a adenovírus. O período de incubação da adenovirose, geralmente de três a 10 dias, e o período de manifestação clínica da doença são mais longos que os da infecção por outros vírus entéricos. A doença é autolimitada e, na maioria das vezes, oligossintomática. Todavia, pode tornar-se persistente e evoluir de forma grave em pacientes com comprometimento do sistema imunitário<sup>(11, 31, 34)</sup>.

Os adenovírus entéricos não são cultiváveis nas linhagens celulares habitualmente utilizadas em laboratórios de diagnóstico. Técnicas imunológicas com base na detecção direta de antígenos em espécimes fecais, como ensaio imunossorvente ligado à enzima (ELISA), aglutinação de partículas de látex e testes imunocromatográficos, são as mais amplamente empregadas para diagnóstico da adenovirose. Entretanto, não encontramos na literatura especializada

publicações recentes que avaliem a eficiência dos testes imunológicos disponíveis para detecção de adenovírus em espécimes fecais de seres humanos. Reação em cadeia da polimerase (PCR), embora mais sensível que os métodos de imunoensaio, não é utilizada na rotina diagnóstica. A caracterização do vírus, no que se refere à identificação de sorotipos, pode ser realizada por testes de neutralização, inibição da hemaglutinação, análise com endonucleases de restrição ou PCR, técnica mais sensível e rápida<sup>(11, 32)</sup>.

## Objetivos

Tendo em vista esses fatos e considerando a inexistência de dados recentes referentes à adenovirose entérica no nosso meio, desenvolvemos este estudo com o objetivo de investigar a prevalência de adenovírus em crianças com diarreia aguda e sem diarreia, em Belo Horizonte-MG, e estudar fatores epidemiológicos associados à diarreia pelo vírus.

## Material e métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais. A autorização escrita para participação das crianças foi obtida dos pais ou dos responsáveis.

Foram estudadas 392 crianças de nível socioeconômico baixo, atendidas no Hospital Infantil João Paulo II/Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), em Belo Horizonte-MG, entre janeiro de 2005 e dezembro de 2006.

O grupo teste consistiu em 268 pacientes com diarreia aguda, definida como alteração súbita do hábito intestinal, com até sete dias de duração e com eliminação de fezes com consistência amolecida, volume fecal e frequência evacuatória aumentados e, pelo menos, três evacuações nas últimas 24 horas<sup>(37)</sup>. No grupo-controle, foram incluídos 124 indivíduos sem diarreia. Não foram estudados pacientes que apresentavam qualquer contraindicação à coleta da amostra fecal ou que tivessem sido hospitalizados ou feito uso de drogas antimicrobianas num período mínimo de 15 dias anteriores à data de obtenção do espécime. As amostras fecais foram armazenadas em freezer -70°C até a sua utilização para pesquisa de adenovírus, realizada por meio do ensaio imunocromatográfico qualitativo VIKIA® Rota-Adeno (bioMérieux, Marcy l'Etoile, França). Uma alíquota de aproximadamente 50 mg ou 50 µl do espécime fecal foi transferida para tubo contendo o tampão de

diluição. O material foi homogeneizado e, então, duas gotas foram dispensadas no *well* da placa. A leitura foi realizada em até 15 minutos, conforme critérios estabelecidos pelo fabricante. O teste foi considerado positivo para adenovírus quando se observou a presença de linha controle (validação do teste) e linha vermelha. De acordo com o fabricante, o teste apresenta sensibilidade de 97,6% e especificidade de 100% para detecção de adenovírus.

Os resultados do estudo foram analisados por meio dos testes  $\chi^2$  com correção de Yates e exato de Fisher, considerando-se as diferenças significativas quando  $p < 0,05$ .

## Resultados

Adenovírus foi detectado em amostras fecais de 16 crianças (4,1%): 12 (4,5%) com diarreia e quatro (3,2%) sem diarreia. Associação estatística entre presença de adenovírus e diarreia não foi observada.

Dados demográficos relativos aos pacientes com infecção por adenovírus encontram-se na **Tabela 1**. A virose foi mais comum em crianças do sexo feminino, mas a significância estatística não foi atingida.

A distribuição etária da infecção por adenovírus foi homogênea. Entre as 16 crianças com infecção por adenovírus, 11 (68,8%) tinham até 12 meses de idade. Não se observou sazonalidade na distribuição da infecção pelo vírus: seis (37,5%) casos foram identificados nos meses chuvosos e 10 (62,5%), no período mais seco do ano (**Tabela 2**).

## Discussão

A infecção intestinal aguda é a principal causa de doença diarreica em todo o mundo, acometendo, principalmente, crianças de países em desenvolvimento com idade inferior a 5 anos. Embora existam evidências de declínio da mortalidade pela doença na última década, a diarreia infecciosa aguda ainda é uma das causas mais frequentes de óbito, especialmente de crianças de baixa idade. Estima-se que anualmente ocorram mais de um bilhão de episódios de diarreia aguda em todo o mundo, entre os quais, mais de dois milhões de pacientes evoluem para óbito<sup>(25, 27, 29, 33)</sup>.

Entre outros, o grupo dos adenovírus entéricos, que se apresenta globalmente distribuído, é considerado agente etiológico importante de diarreia infecciosa aguda. Existem relatos que demonstram que aos 4 anos de idade mais de 50% das crianças apresentam anticorpos antiadenovírus entéricos<sup>(16, 19, 30, 31)</sup>. A frequência de infecção pelo vírus varia de 1% a 8%, em países industrializados, e de 2% a 31%, em países em desenvolvimento<sup>(38)</sup>.

### Infecção por adenovírus em pacientes com diarreia aguda<sup>1</sup> e sem diarreia<sup>2</sup> atendidas no Hospital Infantil João Paulo II, em Belo Horizonte, em 2005 e 2006.

Tabela 1

Sexo	Com diarreia	Sem diarreia	Total
Feminino	9 (8,1%)	1 (2,1%)	10 (6,3%)
Masculino	3 (1,9%)	3 (3,9%)	6 (2,6%)
Total	12 (4,5%)	4 (3,2%)	16 (4,1%)

<sup>1</sup>: 268 crianças (157 meninos e 111 meninas); <sup>2</sup>: 124 crianças (76 meninas e 48 meninas);  $p > 0,05$  para relação entre adenovirose, diarreia e sexo.

Tabela 2 Distribuição etária e sazonal da infecção por adenovírus em pacientes com diarreia aguda<sup>1</sup> e sem diarreia<sup>2</sup> atendidas no Hospital Infantil João Paulo II, em Belo Horizonte, em 2005 e 2006.

Parâmetros	Com diarreia		Sem diarreia		Total
	Adenovírus		Adenovírus		
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
Idade (meses)					
Faixa etária	2-30	0-66	5-17	1-52	0-66
Média	11,6	13,8	9,8	12,2	13,2
Mediana	8	11	8,5	10	10
Período do ano					
Chuvoso	6	114	0	42	162
Seco	6	142	4	78	230

<sup>1</sup>: 268 crianças; <sup>2</sup>: 124 crianças;  $p > 0,05$  para sazonalidade e distribuição etária da adenovirose.

Na presente investigação, foram estudadas crianças com diarreia aguda e sem diarreia atendidas no Hospital Infantil João Paulo II. O Hospital, criado em 1982, assiste crianças referenciadas pelas macrorregiões do Estado de Minas Gerais e dos municípios que compõem a microrregião de Belo Horizonte. É considerado referência em urgência e emergência, especialidades pediátricas e internação de média e alta complexidade.

Adenovírus foi observado em espécimes fecais de 4,5% das crianças com diarreia aguda, dados semelhantes aos relatados para Belo Horizonte por Perez *et al.*<sup>(25)</sup>. Dados relativos à prevalência de adenovirose intestinal são escassos na literatura. De acordo com Orlandi *et al.*<sup>(24)</sup>, diarreia associada a adenovírus foi observada em crianças de Rondônia, em taxas de aproximadamente 6%. Frequências inferiores foram relatadas para Niterói (2,7%), Goiânia (2,4%), Juiz de Fora (1,8%), Rio de Janeiro (1,3%) e Londrina (1%)<sup>(7, 31)</sup>. Giordano *et al.*<sup>(14)</sup> detectaram adenovírus entéricos em 1,5% dos espécimes fecais de crianças com diarreia na Argentina. Prevalência de adenovirose na China e em Botswana de cerca de 2% foi relatada<sup>(4, 21)</sup>. No que se refere a países desenvolvidos, foram descritas taxas de 6% para os Estados Unidos<sup>(36)</sup>; 5,4% e 15,4% para o Japão<sup>(23)</sup>; e 2,5% para a França<sup>(10)</sup>.

No grupo-controle, cerca de 3% das crianças apresentavam-se infectadas por adenovírus, frequência superior à relatada para Goiânia e Estados Unidos (cerca de 1,5%)<sup>(7, 36)</sup> e para Austrália e França (0,1% e 0%, respectivamente)<sup>(10, 15)</sup>.

Ainda que diferença significativa não tenha sido detectada, a frequência de adenovírus entre as crianças com diarreia é maior em meninas (9/12, 75%). Não temos explicação para o resultado, mas, provavelmente, seja decorrente da baixa prevalência da infecção no nosso meio. Diferentemente, Lin *et al.*<sup>(20)</sup> observaram maior frequência da infecção em meninos, na proporção aproximada de 1,6:1, em Taiwan.

Nesta investigação, observou-se distribuição etária homogênea da infecção, tanto em crianças com diarreia como no grupo-controle, embora cerca de 70% dos indivíduos infectados pelo vírus tivessem idade inferior a 12 meses. Resultados semelhantes foram relatados para Belo Horizonte<sup>(28)</sup>, Goiânia<sup>(7)</sup>, Porto Velho<sup>(22)</sup> e Melbourne<sup>(3)</sup>.

No presente estudo, a distribuição da infecção por adenovírus foi relativamente homogênea ao longo do ano, assemelhando-se aos resultados relatados por outros autores<sup>(9, 31, 35)</sup>. Deve ser ressaltado que, além dos dados referentes a esse assunto serem escassos, o número de casos de diarreia associados a adenovírus em cada estudo não é suficientemente grande para possibilitar a avaliação estatística da distribuição temporal da doença.

A prevalência baixa de adenovirose na população estudada não pode ser explicada por limitações inerentes à metodologia de diagnóstico utilizada. De acordo com o fabricante, o teste apresenta sensibilidade próxima de 100% e especificidade de 100%. Além disso, trata-se de teste de realização simples e rápida e de leitura fácil, o que possibilita sua utilização na rotina diagnóstica para detecção direta de adenovírus em amostras fecais.

## Conclusão

Em síntese, os resultados dessa investigação confirmam dados locais e obtidos em outras regiões: a prevalência do microrganismo é baixa em crianças com diarreia, embora o agente seja considerado, por muitos autores, o segundo grupo viral mais frequentemente associado à etiologia da enterite aguda.

## Agradecimentos

Apoio financeiro: FAPEMIG, CNPq, CAPES e PRPq/UFMG.

## Referências

- APPLETON, H.; HIGGINS, P. G. Letter: viruses and gastroenteritis in infants. *Lancet*, v. 1, p. 1297, 1975.
- ARANDA-MICHEL, J.; GIANELLA, R. A. Acute diarrhea: a practical review. *Am J Med*, v. 106, p. 670-6, 1999.
- BARNES, G. L. *et al.* Etiology of acute gastroenteritis in hospitalized children in Melbourne, Australia, from April 1980 to March 1993. *J Clin Microbiol*, v. 36, p. 133-8, 1998.
- BASU, G. *et al.* Prevalence of rotavirus, adenovirus and astrovirus infection in young children with gastroenteritis in Gaborone, Botswana. *East Afr Med J*, v. 80, p. 652-5, 2003.
- BISHOP R. F. *et al.* Evidence for viral gastroenteritis. *N Engl J Med*, v. 289, p. 1096-7, 1973.
- BLASIOLE, D. A. *et al.* Molecular analysis of adenovirus isolates from vaccinated and unvaccinated young adults. *J Clin Microbiol*, v. 42, p. 1686-93, 2004.

7. CARDOSO, D. D. P. *et al.* Rotavírus e adenovírus em crianças de 0-5 anos hospitalizadas com ou sem gastroenterite em Goiânia-GO, Brasil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, v. 34, p. 433-9, 1992.
8. CARTER, M. J. Enterically infecting viruses: pathogenicity, transmission and significance for food and waterborne infection. *J Appl Microbiol*, v. 98, p. 1354-80, 2005.
9. CHAPRON, C. D. *et al.* Detection of astrovirus, enterovirus, and adenovirus types 40 and 41 in surface waters collected and evaluated by the information collection rule and an integrated cell culture-nested PCR procedure. *Appl Environ Microbiol*, v. 66, p. 2520-5, 2000.
10. CHIKHI-BRACHET, R. *et al.* Virus diversity in a winter epidemic of acute diarrhea in France. *J Clin Microbiol*, v. 40, p. 4266-72, 2002.
11. CLARK, B.; MCKENDRICK, M. A review of viral gastroenteritis. *Curr Opin Infect Dis*, v. 17, p. 461-9, 2004.
12. DELLERT, S. F.; COHEN, M. B. Diarrheal disease: established pathogens, new pathogens, and progress in vaccine development. *Ped Gastroenterol*, v. 23, p. 636-54, 1994.
13. FLEWETTT, T. H. *et al.* Epidemic viral enteritis in a long-stay children's ward. *Lancet*, v. 1, p. 4-5, 1975.
14. GIORDANO, M. O. *et al.* The epidemiology of acute viral gastroenteritis in hospitalized children in Cordoba City, Argentina: an insight of disease burden. *Rev Inst Med Trop S Paulo*, v. 43, p. 193-7, 2001.
15. HELLARD, M. E. *et al.* Prevalence of enteric pathogens among community based asymptomatic individuals. *J Gastroenterol Hepatol*, v. 15, p. 290-3, 2000.
16. JARECKI-KHAN, K.; TZIPORI, S. R.; UNICOMB, L. E. Enteric adenovirus infection among infants with diarrhea in rural Bangladesh. *J Clin Microbiol*, v. 31, p. 484-9, 1993.
17. KAPIKIAN, A. Z. *et al.* Visualization by immune electron microscopy of a 27 nm particle associated with acute infectious non-bacterial gastroenteritis. *J Virol*, v. 10, p. 1075-81, 1972.
18. KAPIKIAN, A. Z. Overview of viral gastroenteritis. *Arch Virol*, Suppl. 12, p. 7-19, 1996.
19. KIDD, A. H.; BANATVALA, J. E.; de JONG, J. C. Antibodies to fastidious faecal adenovirus (species 40 and 41) in sera from children. *J Med Virol*, v. 11, p. 333-41, 1983.
20. LIN, H. C. *et al.* Enteric adenovirus infection in children in Taipei. *J. Microbiol Immunol Infect*, v. 33, p. 176-80, 2000.
21. LIU, C. *et al.* Identification of viral agents associated with diarrhea in young children during a winter season in Beijing, China. *J Clin Virol*, v. 35, p. 69-72, 2006.
22. MAGALHÃES, G. F. *et al.* Rotavirus and adenovirus in Rondônia. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 102, p. 555-7, 2007.
23. OKITSU-NEGISHI, S. *et al.* Molecular epidemiology of viral gastroenteritis in Asia. *Pediatr Intern*, v. 46, p. 245-52, 2004.
24. ORLANDI, P. P. *et al.* Etiology of diarrheal infections in children of Porto Velho (Rondonia, Western Amazon region, Brazil). *Braz J Med Biol Res*, v. 39, p. 507-17, 2006.
25. ORYAN, M.; PRADO, V.; PICKERING, L. K. A millennium update on pediatric diarrheal illness in the developing world. *Semin Pediatr Infect Dis*, v. 16, p. 125-36, 2005.
26. PARASHAR, U. D. *et al.* Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerg Infect Dis*, v. 9, p. 565-72, 2003.
27. PAYMENT, P.; RILEY, M. S. Resolving the global burden of gastrointestinal illness; a call to action. In: \_\_\_\_\_. *The global burden of infectious diseases through the gastrointestinal tract: a critical assessment of exposure*. Washington, American Academy of Microbiology, 2002. Disponível em: <<http://academy.asm.org/index.php/colloquium-program/clinicalmedical/public-health-microbiology-/168-resolving-the-globalburdenof-gastrointestinal-illness-a-call-to-action-2002a>>. Acesso em: 22 set. 2011.
28. PEREZ, J. N. *et al.* Participação de rotavírus e adenovírus na diarréia aguda da infância, em Belo Horizonte. *Rev Microbiol*, v. 19, p. 180-3, 1988.
29. PODEWILS, L. J. *et al.* Acute, infectious diarrhea among children in developing countries. *Semin Pediatr Infect Dis*, v. 15, p. 155-68, 2004.
30. SHINOZAKI T. *et al.* Antibody response to enteric adenovirus types 40 and 41 in sera from people in various age groups. *J Clin Microbiol*, v. 25, p. 1679-82, 1987.
31. SOARES C. C. *et al.* Prevalence of enteric adenoviruses among children with diarrhea in four Brazilian cities. *J Clin Virol*, v. 23, p. 171-7, 2002.
32. STORCH, G. A. Diagnostic virology. *Clin Infect Dis*, v. 31, p. 739-51, 2000.
33. THIELMAN, N. M.; GUERRANT, R. L. Clinical practice. Acute infectious diarrhea. *N Engl J Med*, v. 350, p. 38-47, 2004.
34. THOMAS, P. D.; POLLOK, R. C.; GAZZARD, B. G. Enteric viral infections as a cause of diarrhea in the acquired immunodeficiency syndrome. *HIV Med*, v. 1, p. 19-24, 1999.
35. UHNOO, I. *et al.* Importance of enteric adenoviruses 40 and 41 in acute gastroenteritis in infants and young children. *J Clin Microbiol*, v. 20, p. 365-72, 1984.
36. VERNACCHIO, L. *et al.* Diarrhea in American infants and young children in the community setting. *Pediatr Infect Dis J*, v. 25, p. 2-7, 2006.
37. WHO Scientific Working Group. *Escherichia coli* diarrhea. *Bull WHO*, v. 58, p. 23-36, 1980.
38. WILHELMI, I.; ROMAN, E.; SÁNCHEZ-FAUQUIER, A. Viruses causing gastroenteritis. *Clin Microbiol Infect*, v. 9, p. 247-62, 2003.

**Endereço para correspondência**

Paula Prazeres Magalhães  
 Universidade Federal de Minas Gerais  
 Instituto de Ciências Biológicas  
 Departamento de Microbiologia  
 Av. Antônio Carlos, 6.627  
 CEP: 31270-901 – Belo Horizonte- MG  
 Tel.: (31) 3409-2759  
 Fax: (31) 3409-2743  
 e-mail: ppmagalhaes@ufmg.br