

Detecção de bactérias enteropatogênicas e enteroparasitas em pacientes com diarreia aguda em Juruti, Pará, Brasil

Detection of enteropathogenic bacteria and enteroparasites in patients with acute diarrhea in Juruti, Pará, Brazil

La detección de bacterias enteropatógenas y enteroparasitarias en los pacientes con diarrea aguda en Juruti (Pará, Brasil)

Edvaldo Carlos Brito Loureiro
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Cintya Oliveira Souza
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Eveline Bezerra Sousa
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Daniel Vasconcelos Santos
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Daniela Cristiane da Cruz Rocha
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Francisco Lúzio de Paula Ramos
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

Mônica Cristina Moraes Silva
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

RESUMO

Com o intuito de determinar a frequência de bactérias enteropatogênicas e enteroparasitas em pacientes com diarreia aguda no Município de Juruti, Pará, o qual passa por intenso processo migratório face o grande projeto de exploração mineral, avaliaram-se 263 casos de diarreia aguda, dos quais 19% foram atribuídos a bactérias enteropatogênicas, destacando-se a *Shigella* spp, que representou 13,7%. *Salmonella* spp, *Aeromonas* spp e *Plesiomonas shigelloides* também foram detectados. Os sorotipos de *Shigella* mais frequentemente encontrados foram *S. flexneri* (61,1%) e *S. sonnei* (38,9%). Entre as *Salmonella*, identificaram-se os seguintes sorotipos: *S. Panama* (2), *S. Newport* (2), *S. Bredeney*, *S. Saintpaul* e *S. Gaminara*. A infecção pelos protozoários alcançou 85,3% tendo como principais responsáveis, por ordem de frequência, *Blastocystis hominis* (37,3%), *Entamoeba histolytica/E. dispar* (22,8%), *Endolimax nana* (16,7%), *Entamoeba coli* (9,5%) e *Giardia lamblia* (8,4%). Esses resultados fornecem valiosos subsídios à vigilância epidemiológica e ambiental, demonstrando as condições insatisfatórias de saneamento básico em que vive a população do Município.

Palavras-chave: Diarreia; Enterobacteriaceae; Enteropatias Parasitárias; Infecções por Protozoários.

INTRODUÇÃO

As doenças diarreicas são responsáveis por cerca de 2,5 milhões de mortes, anualmente, de crianças menores de 5 anos de idade, a maioria de países em desenvolvimento¹². O desmame precoce, o baixo nível educacional e as más condições de saneamento ambiental são fatores predisponentes para a doença diarreica³³.

Dentre as causas infecciosas de diarreia incluem-se vírus, bactérias e protozoários, sendo os principais agentes etiológicos: rotavírus, calicivírus, astrovírus, *Escherichia coli* diarreio gênicas, *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum* e *Cyclospora cayetanensis*^{10,22,28,29,32}.

No Brasil, as infecções intestinais têm merecido destaque, especialmente aquelas causadas pelas *E. coli*

diarreio gênicas^{2,4}, por rotavírus^{15,19}, por *Cryptosporidium* e *Entamoeba histolytica*^{21,25}.

A maioria das diarreias bacterianas requer medidas de intervenção voltadas apenas à aplicação da correção de sintomas e do desequilíbrio hidroeletrólítico. Porém, vale ressaltar que um caso de diarreia pode suscitar medidas de vigilância epidemiológica, face à possibilidade do envolvimento de agentes potencialmente epidêmicos como o *V. cholerae* O1²⁷, além de nortear medidas terapêuticas para interromper a cadeia de transmissão, como na cólera, ou para reduzir ou evitar os riscos de complicações determinadas por bactérias virulentas como a *Shigella* e *S. Typhi*^{6,17}.

Algumas enteroparasitoses têm importância relevante na patogênese da diarreia, e vários estudos têm associado a *Giardia lamblia*, o *Cryptosporidium* sp. e a *Entamoeba histolytica* com a doença^{21,25,30,3}. A transmissão das parasitoses intestinais se estabelece de maneira fácil e contínua, principalmente nos países em desenvolvimento, onde o crescimento populacional não é acompanhado da melhoria das condições de vida da população²⁶, tornando-se um problema permanente de saúde pública.

Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Edvaldo Carlos Brito Loureiro
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS
Rodovia BR316, km 7, s/nº, Levilândia
CEP: 67030-000 Ananindeua-Pará-Brasil
Tel: +55 91 3214-2113 Fax: +55 91 3214-2114
E-mail: edvaldoloureiro@iec.pa.gov.br

Informações da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) de Juruti, Pará, dão conta que a diarreia constitui um dos principais agravos da população, devido à falta de infraestrutura no saneamento básico e no abastecimento de água potável²³. Ali pouco se conhece sobre as causas da doença diarreica, devido à carência de pessoal técnico qualificado e dos métodos adequados de diagnóstico. Assim, o objetivo do estudo foi conhecer a relação dos enteropatógenos bacterianos e parasitários nas diarreias agudas no Município de Juruti, Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados para o estudo 332 pacientes, sendo 286 (86%) provenientes da área urbana e os demais da rural. Do total, 263 pacientes apresentavam diarreia aguda (casos: três ou mais evacuações/dia) e 69 não tinham diarreia (controles: ausência de diarreia nos últimos 15 dias). Os sujeitos foram constituídos de crianças e adultos atendidos em três unidades de saúde do Município de Juruti. Os pacientes ou seus responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando sua participação no estudo. O presente trabalho, sob protocolo nº 030/05, CAAE: 0013.0.072.000-06, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Evandro Chagas (IEC).

O exame parasitológico foi procedido sob microscopia de luz para pesquisa de formas evolutivas de protozoários e helmintos, utilizando os métodos diretos (salina/Lugol) e sedimentação espontânea⁵.

Para o isolamento de bactérias enteropatogênicas, o material fecal em suspensão foi semeado em meios seletivos indicadores (ágar Mac Conkey – MC, ágar *Salmonella-Shigella* – SS, ágar Tiossulfato Citrato Bile Sacarose – TCBS) e em meios de enriquecimento (Selenito Cistina e Água Peptonada Alcalina – APA, pH 8,5). As colônias suspeitas foram submetidas aos meios de triagem: *Triple sugar iron* –

TSI e *Kligler iron ágar* (KIA). As caracterizações bioquímicas foram realizadas pelo método convencional e Sistema API-20E (bioMérieux)¹⁴ e as sorológicas segundo recomendações de Ewing⁸ e Kauffmann¹¹.

Categorias patogênicas de *Escherichia coli*: EPEC-*E. coli* enteropatogênica, ETEC-*E. coli* enterotoxigênica, STEC-*E. coli* produtora de toxina de Shiga e EIEC-*E. coli* enteroinvasora, foram pesquisadas por meio da determinação de genes de virulência, utilizando-se primers específicos de cada fator de virulência para realização da reação em cadeia mediada pela polimerase (PCR)^{7,9,18,20,31,34}.

RESULTADOS

Os resultados estão apresentados na tabela 1, mostrando que, dos 263 casos de diarreia aguda, 50 (19%) apresentavam enteropatógenos bacterianos. Destes, 36 (13,7%) são representados por *Shigella* spp., 7 (2,7%) por *Salmonella* spp., 6 (2,2%) por *Aeromonas* spp. e 1 (0,4%) de *P. shigelloides*. Considerando as infecções pelos parasitas, convém destacar a associação entre dois ou mais parasitas em 88 pacientes (33,5%), em relação aos 74 monoparasitados (28,2%). Entre os parasitas se destacam *B. hominis*, *E. histolytica/E. dispar*, *E. nana*, *Ancilostomideo* e *A. lumbricoides*. Parasitismo por *G. lamblia* foi encontrado em 22 (8,4%) dos casos. Dentre as bactérias enteropatogênicas foi verificada associação em apenas uma ocasião, *S. flexneri* e *A. sobria*. O sorotipo de *Shigella* mais frequente foi representado por *S. flexneri* (61,1%) seguido de *S. sonnei* (38,9%). Entre as *Salmonella*, identificaram-se os seguintes sorotipos: *S. Panama* (2), *S. Newport* (2), *S. Bredeney*, *S. Saintpaul* e *S. Gaminara*. Até o momento pesquisaram-se categorias patogênicas de *Escherichia coli* em 35 pacientes com diarreia aguda. Destes, oito estavam infectados com *E. coli* diarreio gênicas, sendo sete por *E. coli* enterotoxigênica - ETEC (LT + [3] e Sta [4]) e uma por *E. coli* enteropatogênica - EPEC atípica.

Tabela 1 – Distribuição da frequência de bactérias enteropatogênicas e parasitas segundo faixa etária em 263 pacientes com diarreia aguda, Juruti, Estado do Pará. Março de 2007 a junho de 2008

Agente	Faixa etária (em anos)										Total (%)
	<1	1-4	5-10	11-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	>60	
Bactérias enteropatogênicas											
<i>S. sonnei</i>	–	5	3	–	3	1	1	–	–	1	14 (5,3)
<i>S. flexneri</i>	1	7	1	1	–	6	–	1	2	3	22 (8,4)
<i>Salmonella</i> spp	1	2	3	–	–	–	–	–	–	1	7 (2,7)
<i>A. hydrophila</i>	–	1	–	–	–	–	–	–	1	1	3 (1,1)
<i>A. sobria</i>	–	1	–	–	1	–	–	1	–	–	3 (1,1)
<i>P. shigelloides</i>	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1 (0,4)
Parasitas											
<i>B. hominis</i>	3	30	17	2	4	12	7	5	4	14	98 (37,3)
<i>E. histolytica/E. dispar</i>	–	18	11	3	–	10	5	6	1	6	60 (22,8)
<i>E. nana</i>	–	15	7	4	1	5	3	3	–	6	44 (16,7)
<i>E. coli</i>	–	9	7	–	1	2	–	3	1	2	25 (9,5)
<i>G. lamblia</i>	–	14	6	1	–	–	1	–	–	–	22 (8,4)
<i>Isospora belli</i>	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	2 (0,8)
<i>Ancilostomideo</i>	–	2	3	–	2	2	–	–	2	5	16 (6,1)
<i>A. lumbricoides</i>	–	6	4	1	–	3	–	1	–	–	15 (5,7)
<i>Hymenolepis</i> sp	–	3	1	1	–	–	–	–	–	–	5 (1,9)
<i>T. trichiura</i>	–	1	1	–	1	–	–	–	1	–	4 (1,5)
<i>S. stercoralis</i>	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1 (0,4)
Levedura	2	10	4	1	1	–	–	1	1	1	21 (8)
Nº de pacientes analisados	27	98	34	10	7	21	19	13	9	25	263

Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Quando comparamos os resultados entre diarreicos e controles, observa-se que a frequência de agentes bacterianos é maior nos diarreicos, com destaque para o gênero *Shigella* spp. Dentre os parasitas, esta diferença não foi observada; no entanto, destaca-se a frequência de *E. histolytica*/*E. dispar* e *G. lamblia* (Tabela 2).

Tabela 2 – Agentes patogênicos e não patogênicos identificados nas fezes de pacientes com diarreia aguda e controles

Agentes	Grupo diarreico N= 263	Grupo controle N= 69
Bactérias		
<i>S. sonnei</i>	14 (5,3)	–
<i>S. flexneri</i>	22 (8,4)	–
<i>Salmonella</i> spp	7 (2,7)	1 (1,4)
<i>A. hydrophila</i>	3 (1,1)	–
<i>A. sobria</i>	3 (1,1)	–
<i>P. shigelloides</i>	1 (0,4)	2 (2,9)
<i>Aeromonas</i> spp	–	1 (1,4)
Parasitas		
<i>B. hominis</i>	98 (37,3)	34 (49,3)
<i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i>	60 (22,8)	11 (15,9)
<i>E. nana</i>	44 (16,7)	22 (31,8)
<i>E. coli</i>	25 (9,5)	18 (26,1)
<i>G. lamblia</i>	22 (8,4)	10 (14,5)
<i>Isospora belli</i>	2 (0,8)	–
<i>I. butschlii</i>	–	8 (11,6)
<i>Ancilostomideo</i>	16 (6,1)	4 (5,8)
<i>A. lumbricoides</i>	15 (5,7)	6 (8,7)
<i>Hymenolepis</i> sp	5 (1,9)	–
<i>T. trichiura</i>	4 (1,5)	2 (2,9)
<i>S. stercoralis</i>	1 (0,4)	–
<i>E. vermicularis</i>	–	2 (2,9)

Sinal convencional utilizado: – Dado numérico igual a zero.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No cômputo geral, bactérias enteropatogênicas representaram 19% dos casos de diarreia avaliados, sendo o gênero *Shigella* o mais frequente, com destaque para *S. flexneri* e *S. sonnei*, que têm sido as espécies mais frequentemente detectadas no Brasil². Dos patógenos bacterianos considerados emergentes¹⁶, *Aeromonas* e *Plesiomonas* foram identificados entre os casos de diarreia aguda. Cinco sorovares de *Salmonella* foram identificados dentre os casos diarreicos e nenhum caso de *S. Typhi* ou *Vibrio* foi encontrado. Mesmo assim, convém destacar a importância da pesquisa de *S. Typhi*, agente da febre tifoide, doença de notificação compulsória responsável por epidemias em diversos municípios do Estado do Pará²⁴.

A importância das *E. coli* "diarreio-gênicas" nos casos diarreicos tem sido demonstrada por diferentes

autores^{28,29}, e a evidência de sua ocorrência no Estado do Pará, conforme constatado nesse estudo, mostra sua ampla distribuição e consolida sua importância em saúde pública.

Verifica-se uma importante participação dos parasitas nos processos entéricos na população de Juruti. Grande diversidade de protozoários e helmintos foi observada entre os pacientes com diarreia, sendo a *E. histolytica*/*E. dispar* e *B. hominis* os mais frequentes, apesar deste último ser atualmente de patogenicidade discutida¹. No Brasil, a participação dos protozoários como agentes responsáveis por diarreias agudas tem sido relatada por alguns autores^{25,30}. Como esperado, a faixa etária de 1 a 4 anos teve maior número de indivíduos parasitados, seguida por aqueles com idade entre 5 e 10 anos, corroborando os dados da literatura¹³.

Os resultados encontrados fornecem subsídios importantes à vigilância epidemiológica e ambiental, demonstrando que a população se encontra sob potencial risco de desenvolver doença diarreica em função das precárias condições de saneamento básico em que vive.

A continuidade das avaliações deste estudo, associada às futuras análises moleculares para pesquisa de categorias patogênicas de *E. coli*, à pesquisa de rotavírus, bem como à pesquisa de antígenos para *G. lamblia*, *E. histolytica* e *Cryptosporidium* sp. poderão oferecer dados reais da participação destes patógenos na etiologia das doenças diarreicas nesse Município.

Ressalte-se que a presença marcante de enteropatógenos na população de Juruti, Pará, inclusive com a ocorrência de agentes emergentes, somada ao elevado movimento migratório face à implantação de projeto de grande envergadura, que ora ocorre na região, denota a necessidade de se manter um serviço permanente de vigilância no tocante aos agentes causadores de diarreia, sobretudo os bacterianos, inclusive pelo elevado potencial epidêmico de alguns deles.

AGRADECIMENTOS

Aos profissionais do Instituto Evandro Chagas: Bruno Lima, Cláudia Nascimento, Dolores Santos, José Caetano Silva, José Góis dos Santos, Madalena Lobato, Maria da Paz Mesquita, Maria do Socorro Garcez, Maria Odete Arouche, Raimundo Nonato Araújo, Patrícia Yoshida e Suely Pacheco, pelo apoio técnico e administrativo. Aos profissionais da Secretaria de Saúde do Município de Juruti e Alcoa/Omnia S.A., pelo apoio por ocasião das atividades de campo. Financiamento: Alcoa/Omnia S.A.; CNPq- 403323.2005.3 e IEC/SVS/MS.



Detection of enteropathogenic bacteria and enteroparasites in patients with acute diarrhea in Juruti, Pará, Brazil

ABSTRACT

With the aim of determining the frequency rate of enteropathogenic bacteria and enteroparasites in patients with acute diarrhea in the Municipality of Juruti, Pará State, which has been facing an intense migratory process due to a great mining project, we analyzed 263 cases of acute diarrhea. A total of 19% of those cases were related to enteropathogenic bacteria, particularly *Shigella* spp. that accounted for 13.7% of the cases. *Salmonella* spp, *Aeromonas* spp and *Plesiomonas shigeloide* were also detected. The most frequent *Shigella* serotypes found were *S. flexneri* (61.1%) and *S. sonnei* (38.9%). Among the *Salmonella*, we could observe the following serotypes: *S. Panama* (2), *S. Newport* (2), *S. Bredeney*, *S. Saintpaul* and *S. Gaminara*. The infection caused by protozoa reached 85.3%, mostly due to *Blastocystis hominis* (37.3%), *Entamoeba histolytica/E. dispar* (22.8%), *Endolimax nana* (16.7%), *Entamoeba coli* (9.5%) and *Giardia lamblia* (8.4%). These results provide valuable data to epidemiological and environmental surveillance because it presents the unsatisfactory basic sanitary conditions of the local population.

Keywords: Diarrhea; Enterobacteriaceae; Intestinal Diseases, Parasitic; Protozoan Infections.

La detección de bacterias enteropatógenas y enteroparasitarias en los pacientes con diarrea aguda en Juruti (Pará, Brasil)

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la frecuencia de bacterias enteropatógenas y de enteroparásitos en pacientes con diarrea aguda en el Municipio de Juruti, Pará, que pasa por intenso proceso migratorio delante de un gran proyecto de explotación mineral, se evaluaron 263 casos de diarrea aguda, de los cuales un 19% fueron atribuidos a bacterias enteropatógenas, destacando la *Shigella* spp, que representó un 13,7%. También fueron detectadas *Salmonella* spp, *Aeromonas* spp y *Plesiomonas shigeloide*. Los serotipos de *Shigella* más frecuentemente encontrados fueron *S. flexneri* (61,1%) y *S. sonnei* (38,9%). Entre las *Salmonella*, se identificaron los siguientes serotipos: *S. Panama* (2), *S. Newport* (2), *S. Bredeney*, *S. Saintpaul* y *S. Gaminara*. La infección por protozoarios alcanzó un 85,3% teniendo como principales responsables, por orden de frecuencia, a *Blastocystis hominis* (37,3%), *Entamoeba histolytica/E. dispar* (22,8%), *Endolimax nana* (16,7%), *Entamoeba coli* (9,5%) y *Giardia lamblia* (8,4%). Esos resultados ofrecen valiosos subsidios a la vigilancia epidemiológica y ambiental, demostrando las malas condiciones de saneamiento básico en las que vive la población del Municipio.

Palabras clave: Diarrea; Enterobacteriaceae; Parasitosis Intestinales; Infecciones por Protozoarios.



REFERÊNCIAS

- Amato Neto V, Rodríguez Alarcon RS, Gakiya E, Ferreira CS, Bezerra RC, Santos AG. Elevada porcentagem de blastocistose em escolares de São Paulo, SP. Rev Soc Bras Med Trop. 2004 jul-ago; 37(4):354-6.
- Aranda KR, Fabbriotti SH, Fagundes-Neto U, Scaletsky IC. Single multiplex assay to identify simultaneously enteropathogenic, enteroaggregative, enterotoxigenic, enteroinvasive and Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains in Brazilian children. FEMS Microbiol Lett. 2007 Feb;267(2):145-50.
- Bernal R, Martínez LG, Zepeda B, Hernández G, Baer GM. Determination of *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* infection by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and its clinical correlation in pediatric patients. Arch Med Res. 2000 Jul-Aug;31(4 Suppl):S55-6.
- Bueris V, Sircili MP, Taddei CR, Santos MF, Franzolin MR, Martinez MB, et al. Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* from children with and without diarrhea in Salvador, Bahia, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2007 Nov;102(7):839-44.
- Carli GA. Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. Rio de Janeiro: Atheneu; 2001.
- Davidson G, Barnes G, Bass D, Cohen M, Fasano A, Fontaine O, et al. Infectious diarrhea in children: Working Group Report of the First World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2002;35 Suppl 2:S143-50.
- Donnenberg MS, Girón JA, Nataro JP, Kaper JB. A plasmid-encoded type IV fimbrial gene of enteropathogenic *Escherichia coli* associated with localized adherence. Mol Microbiol. 1992 Nov; 6(22):3427-37.

- 8 Ewing WH. *Edwards and Ewing's identification of Enterobacteriaceae*. 4th ed. New York: Elsevier Science Publishing; 1986. 536 p.
- 9 Frankel G, Giron JA, Valmassoi J, Schoolnik GK. Multi-gene amplification: simultaneous detection of three virulence genes in diarrhoeal stool. *Mol Microbiol*. 1989 Dec;3(12):1729-34.
- 10 Gabbay YB, Linhares AC, Cavalcante-Pepino EL, Nakamura LS, Oliveira DS, Silva LD, et al. Prevalence of human astrovirus genotypes associated with acute gastroenteritis among children in Belém, Brazil. *J Med Virol*. 2007 May;79(5):530-8.
- 11 Kauffmann F. *Enterobacteriaceae*. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1954.
- 12 Kosek M, Bern C, Guerrant RL. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ*. 2003;81(3):197-204.
- 13 Ludwig KM, Frei F, Alvares Filho F, Ribeiro-Paes JT. Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999 set-out;32(5):547-55.
- 14 MacDonell MT, Singleton FL, Hood MA. Diluent composition for use of API 20E in characterizing marine and estuarine bacteria. *Appl Environ Microbiol*, Silva LH. Etiology of diarrheal infections in children of Porto Velho (Rondonia, Western Amazon region, Brazil). *Braz J Med Biol Res*. 2006 Apr;39(4):507-17.
- 15 Mascarenhas JDP, Leite JPG, Lima JC, Heinemann MB, Oliveira DS, Araújo IT, et al. Detection of a neonatal human rotavirus strain with VP4 and NSP4 genes of porcine origin. *J Med Microbiol*. 2007 Apr;56(Pt 4):524-32.
- 16 Merino S, Rubires X, Knochel S, Tomas JM. Emerging pathogens: *Aeromonas* spp. *Int J Food Microbiol*. 1995 Dec;28(2):157-68.
- 17 Mweu E, English M. Typhoid fever in children in Africa. *Trop Med Int Health*. 2008 Apr;13(4):532-40.
- 18 Nataro JP, Kaper JB. Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clin Microbiol Rev*. 1998 Jan;11(1):142-201. Erratum in: *Clin Microbiol Rev*. 1998 Apr;11(2):403.
- 19 Orlandi PP, Magalhães GF, Matos NB, Silva T, Penatti M, Nogueira PA, et al. Etiology of diarrheal infections in children of Porto Velho (Rondonia, Western Amazon region, Brazil). *Braz J Med Biol Res*. 2006 Apr;39(4):507-17.
- 20 Pal A, Ghosh S, Ramamurthy T, Yamasaki S, Tsukamoto T, Bhattacharya SK, et al. Shiga-toxin producing *Escherichia coli* from healthy cattle in a semi-urban community in Calcutta, India. *Indian J Med Res*. 1999 Sep;110:83-5.
- 21 Pereira MD, Atwill ER, Barbosa AP, Silva SA, García-Zapata MT. Intra-familial and extra-familial risk factors associated with *Cryptosporidium parvum* infection among children hospitalized for diarrhea in Goiânia, Goiás, Brazil. *Am J Trop Med Hyg*. 2002 Jun;66(6):787-93.
- 22 Podewils LJ, Mintz ED, Nataro JP, Parashar UD. Acute, infectious diarrhea among children in developing countries. *Semin Pediatr Infect Dis*. 2004 Jul;15(3):155-68.
- 23 Prefeitura Municipal de Juruti (PA). Secretaria Municipal de Saúde. Plano Municipal de Saúde: 2005/2008. Juruti; 2005.
- 24 Ramos FL. Febre tifóide: a experiência do Instituto Evandro Chagas [dissertação]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará; 2005.
- 25 Schnack FJ, Fontana LM, Barbosa PR, Silva LS, Baillargeon CM, Barichello T, et al. Enteropathogens associated with diarrheal disease in infants (< 5 years old) in a population sample in Greater Metropolitan Criciúma, Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2003 Jul-Aug;19(4):1205-8.
- 26 Silva MCM. Epidemiologia da amebíase por diferentes métodos laboratoriais [tese]. Belém: Universidade Federal do Pará; 2005.
- 27 Taneja N, Mishra A, Sangar G, Singh G, Sharma M. Outbreaks caused by new variants of *Vibrio cholerae* O1 El Tor, India. *Emerg Infect Dis*. 2009 Feb;15(2):352-4.
- 28 Teng LJ, Hsueh PR, Liaw SJ, Ho SW, Tsai JC. Genetic detection of diarrheagenic *Escherichia coli* isolated from children with sporadic diarrhea. *J Microbiol Immunol Infect*. 2004 Dec;37(6):327-34.
- 29 Tinuade O, John O, Saheed O, Oyeku O, Fidelis N, Olabisi D. Parasitic etiology of childhood diarrhea. *Indian J Pediatr*. 2006 Dec;73(12):1081-4.
- 30 Toporovski MS, Mimica IM, Chieffi PP, Paschoalotti MA, Dias AM, Silva CB. Diarréia aguda em crianças menores de 3 anos de idade: recuperação de enteropatógenos nas amostras fecais de pacientes comparada à de grupo controle. *J Pediatr (Rio J)*. 1999 mar-abr;75(2):97-104.
- 31 Venkatesan MM, Buysse JM, Kopecko DJ. Use of *Shigella flexneri* ipaC and ipaH gene sequences for the general identification of *Shigella* spp. and enteroinvasive *Escherichia coli*. *J Clin Microbiol*. 1989 Dec;27(12):2687-91. Erratum in: *J Clin Microbiol*. 1990 Jul;28(7):1681.
- 32 Wongstitwilairoong B, Srijan A, Serichantalergs O, Fukuda CD, McDaniel P, Bodhidatta L, et al. Intestinal parasitic infections among pre-school children in Sangkhlaburi, Thailand. *Am J Trop Med Hyg*. 2007 Feb;76(2):345-50.

- 33 World Health Organization. Child Health Epidemiology Reference Group (CHERG): First Meeting. Geneva; 2002.
- 34 Yamamoto T, Tamura T, Yokota T. Primary structure of heat-labile enterotoxin produced by *Escherichia coli* pathogenic for humans. J Biol Chem. 1984 Apr; 259(8):5037-44.

Recebido em / Received / Recibido en: 31/7/2009
Aceito em / Accepted / Aceito en: 25/9/2009