

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

Detecção de bactérias enteropatógenas e enteroparasitas em pacientes com diarréia aguda em Juruti, Pará, Brasil

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

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

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

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

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

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

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

Daniel Vasconcelos Santos  
Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, 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.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades diarreicas son las responsables por cerca de 2,5 millones de muertes, anuales, de niños menores de 5 años de edad, la mayoría en países en desarrollo<sup>12</sup>. El desmame precoz, el bajo nivel educacional y las malas condiciones de saneamiento ambiental son factores que predisponen a la enfermedad diarreica<sup>33</sup>.

Entre las causas infecciosas de la diarrea se incluyen virus, bacterias y protozoarios, siendo los principales agentes etiológicos: rotavirus, calicivirus, astrovirus, *Escherichia coli* diarreogénicas, *Shigella* spp, *Salmonella* spp, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum* y *Cyclospora cayetanensis*<sup>10,22,28,29,32</sup>.

En Brasil, las infecciones intestinales han merecido destaque, especialmente las causadas por *E. coli* diarreogénicas<sup>2,4</sup>, por rotavirus<sup>15,19</sup>, por *Cryptosporidium* y *Entamoeba histolytica*<sup>21,25</sup>.

La mayoría de las diarreas bacterianas requiere medidas de intervención dirigidas apenas a la aplicación de la corrección de síntomas y del desequilibrio hidroelectrolítico. Pero, vale resaltar que un caso de diarrea puede suscitar medidas de vigilancia epidemiológica, delante de la posibilidad de implicación de agentes potencialmente epidémicos como el V.

### Correspondencia / Correspondência / Correspondence:

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

### Traducido por / Traduzido por / Translated by:

Rocio Tamara (resumen) y Lota Moncada (artículo)

*cholerae* O1<sup>27</sup>, además de orientar medidas terapéuticas para interrumpir la cadena de transmisión, como en el cólera, o para reducir o evitar los riesgos de complicaciones determinadas por bacterias virulentas como la *Shigella* y *S. Typhi*<sup>6,17</sup>.

Algunas enteroparasitosis tienen particular importancia relevante en la patogénesis de la diarrea, y varios estudios tienen, asociado a *Giardia lamblia*, el *Cryptosporidium* sp y la *Entamoeba histolytica* con la enfermedad<sup>21,25,30,3</sup>. La transmisión de las parasitosis intestinal se establece de manera fácil y continua, principalmente en los países en desarrollo, en donde el crecimiento poblacional no está acompañado de la mejoría de las condiciones de vida de la población<sup>26</sup>, transformándose en un problema permanente de salud pública.

Informaciones de la Secretaría Municipal de Salud (SEMSA) de Juruti, Pará, informan que la diarrea constituye una de las principales complicaciones de la población, debido a la falta de infraestructura en el saneamiento básico y en el suministro de agua potable<sup>23</sup>. Allí poco se conoce sobre las causas de la enfermedad diarreica, debido a la falta de personal técnico cualificado y de los métodos adecuados para diagnóstico. Así, el objetivo del estudio fue conocer la relación de los enteropatógenos bacterianos y parasitarios en las diarreas agudas en el Municipio de Juruti, Pará.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron seleccionados para el estudio 332 pacientes, siendo 286 (86%) provenientes del área urbana y los demás del área rural. Del total, 263 pacientes presentaban diarrea aguda (casos: tres o más evacuaciones/día) y 69

no tenían diarrea (controles: ausencia de diarrea en los últimos 15 días). Los grupos fueron constituidos de niños y adultos atendidos en tres unidades de salud del Municipio de Juruti. Los pacientes o sus responsables firmaron un Término de Consentimiento Libre y Esclarecido autorizando su participación en el estudio. El presente trabajo, bajo el protocolo n° 030/05, CAAE: 0013.0.072.000-06, fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Instituto Evandro Chagas (IEC).

El examen parasitológico fue realizado en microscopio de luz para investigación de formas evolutivas de protozoarios y helmintos, utilizando los métodos directos (salina/Lugol) y de sedimentación espontánea<sup>5</sup>.

Para el aislamiento de bacterias enteropatógenas, el material fecal en suspensión fue sembrado en medios selectivos indicadores (agar Mac Conkey – MC, agar *Salmonella-Shigella* – SS, agar Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa – TCBS) en medios de enriquecimiento (Selenito Cistina y Agua Peptonada Alcalina – APA, pH 8,5). Las colonias sospechosas fueron sometidas a los medios de cultivo: *Triple sugar iron* – TSI y *Kligler iron agar* (KIA). Las caracterizaciones bioquímicas se realizaron por el método convencional y Sistema API-20E (bioMérieux)<sup>14</sup> y las serológicas según las recomendaciones de Ewing<sup>8</sup> y Kauffmann<sup>11</sup>.

Categorías patógenas de *Escherichia coli*: EPEC-*E. coli* enteropatógena, ETEC-*E. coli* enterotoxigénica, STEC-*E. coli* productora de toxina de *Shiga* y EIEC-*E. coli* enteroinvasora, se investigaron por medio de la determinación de genes de virulencia, utilizando primers específicos de cada factor de virulencia para realizar la reacción en cadena mediada por la polimerasa (PCR)<sup>7,9,18,20,31,34</sup>.

**Tabla 1** – Distribución de la frecuencia de bacterias enteropatógenas y parásitas según la franja etaria en 263 pacientes con diarrea aguda, Juruti, Estado de Pará. Marzo de 2007 a junio de 2008

Agente	Franja Etaria (en años)										Total (%)
	<1	1-4	5-10	11-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	>60	
<b>Bacterias enteropatógenas</b>											
<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)
<b>Parásitas</b>											
<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)
Ancylostomideo	–	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)
Levadura	2	10	4	1	1	–	–	1	1	1	21 (8)
N° de pacientes analizados	27	98	34	10	7	21	19	13	9	25	263

Señal convencional utilizada: – Dato numérico igual a cero.

## RESULTADOS

Los resultados se presentan en la tabla 1, mostrando que de los 263 casos de diarrea aguda, 50 (19%) presentaban enteropatógenos bacterianos. De estos, 36 (13,7%) son representados por *Shigella* spp, siete (2,7%) por *Salmonella* spp, seis (2,2%) por *Aeromonas* spp y uno (0,4%) de *P. shigelloides*. Considerando las infecciones por parásitos, conviene destacar la asociación entre dos o más parásitos en 88 pacientes (33,5%), en relación a los 74 monoparasitados (28,2%). Entre los parásitos se destacan *B. hominis*, *E. histolytica/E. dispar*, *E. nana*, *Ancilostomideo* y *A. lumbricoides*. Parasitismo por *G. lamblia* se encontró en 22 (8,4%) de los casos. Entre las bacterias enteropatógenas se verificó asociación en apenas una ocasión, *S. flexneri* y *A. sobria*. El serotipo de *Shigella* más frecuente estuvo representado por *S. flexneri* (61,1%) seguido de *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*. Hasta el momento se investigaron categorías patógenas de *Escherichia coli* en 35 pacientes con diarrea aguda. De estos, ocho estaban infectados por *E. coli* diarreogénicos, siendo siete por *E. coli* enterotoxigénica - ETEC (LT + [3] y Sta [4]) y una por *E. coli* enteropatógena - EPEC atípica.

Cuando comparamos los resultados entre diarreicos y los controles, se observa que la frecuencia de agentes bacterianos es más grande en los diarreicos, con destaque para el género *Shigella* spp. Entre los parásitos, esta diferencia no fue observada; sin embargo, destaca la frecuencia de *E. histolytica/E. dispar* y *G. lamblia* (Tabla 2).

**Tabla 2** – Agentes patógenos y no patógenos identificados en las heces de pacientes con diarrea aguda y controles

Agentes	Grupo diarreico N= 263	Grupo control N= 69
Bacterias		
<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)
Parásitos		
<i>B. hominis</i>	98 (37,3)	34 (49,3)
<i>E. histolytica/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>Ancylostomideo</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)

Señal convencional utilizada: – Dato numérico igual a cero.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el cómputo general, bacterias enteropatógenas representaron un 19% de los casos de diarrea evaluados, siendo el género *Shigella* el más frecuente, con destaque para *S. flexneri* y *S. sonnei*, que han sido las especies más frecuentemente detectadas en Brasil<sup>2</sup>. De los patógenos bacterianos considerados emergentes<sup>16</sup>, *Aeromonas* y *Plesiomonas* fueron identificados entre los casos de diarrea aguda. Cinco serovares de *Salmonella* se identificaron entre los casos diarreicos y ningún caso de *S. Typhi* o *Vibrio* foi encontrado. Mesmo assim, convém destacar a importância da pesquisa de *S. Typhi*, agente de la fiebre tifoidea, enfermedad de notificación obligatoria responsable por epidemias en diversos municipios del Estado de Pará<sup>24</sup>.

La importancia de las *E. coli* "diarreogénicas" en los casos diarreicos ha sido demostrada por diferentes autores<sup>28,2,19</sup>, y la evidencia de su ocurrencia en el Estado de Pará, conforme a lo constatado en este estudio, muestra su amplia distribución y consolida su importancia en salud pública.

Se verifica una importante participación de los parásitos en los procesos entéricos en la población de Juruti. Gran diversidad de protozoarios y helmintos ha sido observada en los pacientes con diarrea, sendo a *E. histolytica/E. dispar* y *B. hominis* los más frecuentes, a pesar de, este último, ser actualmente de patogenicidad discutida<sup>1</sup>. En Brasil, la participación dos protozoarios como agentes responsables por diarreas agudas ha sido relatada por algunos autores<sup>25,30</sup>. Como esperado, la franja etaria de 1 a 4 años tuvo el mayor número de individuos parasitados, seguida por aquellos con edades entre 5 y 10 años, corroborando los datos de la literatura<sup>13</sup>.

Los resultados encontrados ofrecen importantes subsidios a la vigilancia epidemiológica y ambiental, demostrando que la población se encuentra bajo potencial riesgo de desarrollar enfermedad diarreica en función de las precarias condiciones de saneamiento básico en las que vive.

La continuidad de las evaluaciones de este estudio, asociada a los futuros análisis moleculares para investigación de categorías patógenas de *E. coli*, a la investigación sobre rotavirus, bien como a la de antígenos para *G. lamblia*, *E. histolytica* y *Cryptosporidium* sp. podrán ofrecer datos reales de la participación de estos patógenos en la etiología de las enfermedades diarreicas en ese Municipio.

Es de resaltar que la presencia marcada de enteropatógenos en la población de Juruti, Pará, incluso con la ocurrencia de agentes emergentes, sumada al elevado movimiento inmigratorio por la implantación del proyecto de gran envergadura, que actualmente sucede en la región, denota la necesidad de mantener un servicio permanente de vigilancia en lo relacionado a los agentes causadores de diarrea, sobre todo a los bacterianos, incluso por el elevado potencial epidémico de algunos de ellos.

## AGRADECIMIENTOS

A los profesionales del 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 y Suely Pacheco, por el apoyo técnico y administrativo. A los profesionales de la Secretaría de Salud del Municipio de Juruti y Alcoa/Omnia S.A., por el apoyo por ocasión de las actividades de campo. Financiación: Alcoa/Omnia S.A.; CNPq- 403323.2005.3 y IEC/SVS/MS.



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

### RESUMO

Com o intuito de determinar a frequência de bactérias enteropatógenas e enteroparasitas em pacientes com diarréia 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 diarréia aguda, dos quais 19% foram atribuídos a bactérias enteropatógenas, 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:** Diarrea; Enterobacteriaceae; Enteropatas Parasitárias; Infecções por Protozoários.

## 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.



### REFERENCIAS

- 1 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.
- 2 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.
- 3 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.
- 4 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.

- 5 Carli GA. Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. Rio de Janeiro: Atheneu; 2001.
- 6 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.
- 7 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