

Aspectos epidemiológicos das enteroinfecções bacterianas em menores de 5 anos de idade em Rio Branco, estado do Acre, Brasil*

Epidemiological aspects of bacterial enteric infections in children under 5 years old in Rio Branco, Acre State, Brazil

Lourdes Oliveira Gomes¹, Haroldo José de Matos¹, Mônica Cristina de Moraes Silva¹, Edvaldo Carlos Brito Loureiro¹, Joana D'Arc Pereira Macarenhas¹, Yvone Benchimol Gabbay¹, Daniela Cristiane da Cruz Rocha¹

¹ Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Ananindeua, Pará, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Investigar a ocorrência de enteropatógenos bacterianos na etiologia da doença diarreica aguda (DDA), associando variáveis clínico-epidemiológicas, em menores de 5 anos de idade, atendidos em unidades de saúde do município de Rio Branco, estado do Acre, Brasil, em 2012. **MATERIAIS E MÉTODOS:** O estudo envolveu a análise de dados obtidos das fichas clínico-epidemiológicas de 502 crianças, sendo 272 casos de DDA e 230 controles. A frequência de cada enteropatógeno pesquisado e a associação desses agentes com as condições socioeconômicas das crianças foram verificadas por meio dos testes qui-quadrado e teste exato de Fisher, adotando-se um nível de significância de 0,05 (5%) e utilizando-se o programa BioEstat v5.0. **RESULTADOS:** As bactérias mais frequentes em ambos os grupos foram *Escherichia coli* diarreio gênicas (80,2%), *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli* (9,0%), *Shigella* spp. (5,6%) e *Salmonella* spp. (4,0%). Houve associação significativa entre a ocorrência de *E. coli* e a presença de DDA ($p < 0,001$). A distribuição temporal das *E. coli* diarreio gênicas foi maior nos meses de novembro e dezembro (período chuvoso). A associação entre a renda familiar e o grupo clínico foi estatisticamente significativa ($p < 0,00051$). Quanto às condições de habitação, foi observado maior risco quando a frequência da coleta de lixo era irregular. Constatou-se que o risco da criança desenvolver DDA era maior quando a mãe tinha entre 14 e 19 anos de idade. **CONCLUSÃO:** Verificou-se que os casos de DDA em menores de 5 anos de idade, em Rio Branco, estavam relacionados à circulação de enteropatógenos bacterianos, em especial a *E. coli* diarreio gênica.

Palavras-chave: Gastroenterite; Enterobactérias; Crianças.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To investigate the occurrence of bacterial enteric pathogens in the etiology of acute diarrheal disease (ADD) in association with clinical and epidemiological aspects in children under 5 years old attended in healthcare units in Rio Branco, Acre State, Brazil, in 2012. **MATERIALS AND METHODS:** The study analyzed data obtained from clinical and epidemiological records of 502 children, 272 ADD cases and 230 controls. The frequency of each enteropathogen and the association with the socioeconomic conditions of the children were verified using chi-square test and Fisher's exact test, with a significance level of 0.05 (5%), and BioEstat v5.0 software. **RESULTS:** The most frequent bacteria in both groups were diarrheagenic *Escherichia coli* (80.2%), *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* (9.0%), *Shigella* spp. (5.6%), and *Salmonella* spp. (4.0%). There was a significant correlation between the occurrence of *E. coli* and ADD ($p < 0.001$). The temporal distribution of diarrheagenic *E. coli* was higher in November and December (rainy season). The correlation between family income and the clinical group was statistically significant ($p < 0.00051$). Regarding housing conditions, a higher risk was observed when the frequency of garbage collection was irregular. The risk of the child developing ADD was greater when mothers were between 14 and 19 years of age. **CONCLUSION:** It was verified that cases of ADD in children under 5 years old in Rio Branco were related to the circulation of bacterial enteric pathogens, especially diarrheagenic *E. coli*.

Keywords: Gastroenteritis; Enterobacteria; Children.

* Artigo resultado de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, sob orientação do Prof. Dr. Edvaldo Carlos Brito Loureiro, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários, em 9 de maio de 2014. Belém, Pará, Brasil.

Correspondência / Correspondence:

Daniela Cristiane da Cruz Rocha

Instituto Evandro Chagas, Seção de Bacteriologia e Micologia, Laboratório de Enteroinfecções Bacterianas

Rodovia BR-316 km 7, s/n. Bairro: Levilândia. CEP: 67030-000 – Ananindeua, Pará, Brasil – Tel.: +55 (91) 3214-2297

E-mail: danielarocha@iec.pa.gov.br

INTRODUÇÃO

No mundo, a doença diarreica aguda (DDA) ainda se configura como um importante problema de saúde pública, representando uma das principais causas de morte em menores de 5 anos de idade¹. Estudos afirmam que as taxas globais de mortes causadas por diarreia vêm declinando, em diversas regiões do mundo; porém, tal redução não é observada nas taxas de incidência da doença, uma vez que essa permanece diretamente relacionada às desigualdades socioeconômicas das populações^{2,3}.

Os agentes causadores da DDA em crianças podem ser vírus, bactérias ou protozoários^{1,2}. No Brasil, os agentes etiológicos de maior relevância clínica e epidemiológica são: *Escherichia coli* diarreio gênicas, rotavírus, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli*, *Cryptosporidium* spp., *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*. No entanto, a etiologia das bactérias causadoras de diarreia difere dependendo da área geográfica e dos diferentes níveis de desenvolvimento econômico entre as regiões^{4,5,6,7,8}.

Embora a diarreia seja um problema de saúde pública em todo o Brasil, as diferentes regiões do País apresentam variações nos registros da doença, sendo as Regiões Nordeste e Norte as que apresentam maior prevalência⁹. Ainda assim, no que se refere à Região Norte, os dados na literatura são raros¹⁰.

Em 2005, a vigilância epidemiológica do estado do Acre registrou um aumento considerável no número de casos de DDA no município de Rio Branco, caracterizando um surto da doença. Nesse ano, foram notificados 23.195 casos, num período de 10 meses, em uma área abrangente do Estado, sendo a maioria na capital. Observou-se, ainda, que 67,5% do total de notificações ocorreram entre crianças menores de 5 anos de idade, com o registro de 57 óbitos¹¹.

Entre dezembro de 2011 e janeiro de 2012, a DDA voltou a ter destaque no cenário das doenças infecciosas ocorrentes no Acre, quando 12 crianças indígenas, entre 7 e 23 meses de idade, das etnias Kulina e Kaxinawá, foram a óbito por diarreia, atribuído a rotavírus, associado ao baixo peso e ao risco nutricional¹².

É notória a participação dos enteropatógenos bacterianos na gênese das gastroenterites no mundo; todavia, dados desses agentes na epidemiologia da DDA, na Região Norte do Brasil, em especial no estado do Acre, ainda são bastante escassos. Assim, este estudo objetivou investigar a ocorrência de enteropatógenos bacterianos e sua importância na etiologia da DDA em crianças menores de 5 anos de idade, atendidas em unidades de saúde do município de Rio Branco em 2012.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram incluídas no estudo as crianças atendidas no projeto intitulado "Avaliação epidemiológica, clínica e molecular de enteropatógenos causadores de diarreia

aguda em crianças atendidas no Hospital da Criança e na Unidade de Pronto Atendimento do I e II Distrito, Rio Branco, Acre", realizado em 2012, através de cinco expedições de equipes do Instituto Evandro Chagas ao município de Rio Branco.

Participaram crianças com ou sem sintomas de DDA, menores de 5 anos de idade, que não haviam recebido qualquer tipo de antibioticoterapia no período de, no mínimo, 15 dias, antes da coleta das fezes. Foram considerados como DDA casos em que as crianças tiveram um aumento no número de evacuações diárias (três ou mais), de consistência líquida ou semilíquida, com duração entre 13 e 17 dias. A amostragem foi obtida nos seguintes pontos de coleta: Unidades de Pronto Atendimento dos Distritos I e II, Hospital da Criança de Rio Branco, o programa Estratégia Saúde da Família e Unidades Básicas de Saúde, todos localizados no município de Rio Branco, de janeiro a dezembro de 2012. Os períodos de coleta foram: 17 de janeiro a 2 de fevereiro (primeira coleta); 27 de março a 10 de abril (segunda coleta); 19 de junho a 2 de julho (terceira coleta); 20 de agosto a 2 de setembro (quarta coleta); e 26 de novembro a 8 de dezembro (quinta coleta).

As fezes *in natura* foram coletadas em frascos descartáveis de polipropileno com tampa de rosca, limpos, secos e isentos de substâncias conservantes, acondicionados em caixas isotérmicas, enviadas ao Laboratório de Apoio do Instituto Evandro Chagas (IEC), localizado na sede da Fundação Nacional de Saúde de Rio Branco, onde foram submetidas aos procedimentos iniciais de isolamento. Os isolados obtidos foram encaminhados ao Laboratório de Enteroinfecções Bacterianas do IEC, em Ananindeua, no estado do Pará, para os demais procedimentos de identificação.

Para isolamento de membros da família Enterobacteriaceae, o material fecal, em suspensão, foi semeado em meios ágar MacConkey (Difco, EUA) e ágar *Salmonella-Shigella* (Difco, EUA) e inoculado em meio de enriquecimento Selenito-Cistina (Difco, EUA). Os três meios foram incubados à temperatura de 35–37 °C por 18–24 h. Posteriormente, o meio Selenito-Cistina foi semeado em meio seletivo *Salmonella-Shigella* nas mesmas condições de temperatura e tempo descritas acima. As colônias suspeitas foram submetidas aos meios de triagem Triple Sugar Iron Agar (Difco, EUA). As caracterizações bioquímica e sorológica foram realizadas seguindo recomendações de Ewing¹³ e Kauffmann¹⁴. Na caracterização sorológica, foram utilizados antissoros polivalentes e monovalentes (Bio-Rad, EUA) para identificar *Shigella* spp. e *Salmonella* spp. Os isolados de *E. coli* foram submetidos à técnica de reação em cadeia da polimerase multiplex, para identificação das categorias de *E. coli* diarreio gênicas, de acordo com o protocolo de Aranda et al.¹⁵. A pesquisa de *C. jejuni* e *C. coli* nas fezes foi feita utilizando o método imunoenzimático (RIDASCREEN®, Alemanha), obedecendo ao protocolo do fabricante.

As informações do presente estudo foram obtidas pela pesquisa nas fichas clínico-epidemiológicas das crianças (grupo diarreico e grupo controle), bem como do banco de dados no Microsoft Excel, constando dos registros de todas as crianças que participaram do projeto de 2012.

A frequência de cada enteropatógeno pesquisado nos grupos diarreico (crianças com DDA) e controle (crianças sem DDA) bem como a associação desses agentes com as condições socioeconômicas dos participantes, obtidas das fichas clínico-epidemiológicas, foram verificadas, em 2014, por meio dos testes qui-quadrado e teste exato de Fisher, adotando-se um nível de significância de 0,05 (5%) e utilizando-se o programa BioEstat v5.0¹⁶. Foram utilizadas as seguintes variáveis: sexo, idade, renda familiar, tipo de edificação da residência, terreno no qual a residência está edificada, tratamento da água consumida na residência, destino dos dejetos, frequência em que o lixo é coletado e presença de vala próxima à residência. Além das abordagens socioeconômicas e sanitárias dos participantes, foi feita a análise da associação entre a idade materna e a ocorrência de diarreia, uma vez que a baixa idade das mães pode apresentar-se como um preditor negativo nos cuidados executados pelas mesmas¹⁷.

O projeto "Avaliação epidemiológica, clínica e molecular de enteropatógenos causadores de diarreia aguda em crianças atendidas no Hospital da Criança e na Unidade de Pronto Atendimento do I e II Distritos, Rio Branco, Acre" foi aprovado em 22 de setembro de 2011 pelo Comitê de Ética em Pesquisa do

Instituto Evandro Chagas, CAAE: 0029.0.072.000-11, e este subprojeto foi aprovado em 29 de janeiro de 2014 pelo Comitê de Ética do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará, CAAE: 24427713.9.0000.0018.

RESULTADOS

A amostra foi constituída por 502 crianças na faixa etária de 0 a 5 anos de idade. A DDA esteve presente em 272 crianças (grupo diarreico) e 230 sem DDA (grupo controle). A DDA foi mais frequente em menores de 1 ano de idade do gênero masculino, observando-se uma diminuição da ocorrência da doença com o aumento da idade (Tabela 1).

Do total de amostras coletadas, 177 (35,3%) foram positivas para as enterobactérias pesquisadas, sendo 76,8% de crianças do grupo diarreico e 23,2% do grupo controle, observando-se relação significativa entre a ocorrência de DDA e a presença desses agentes ($p < 0,001$) (Tabela 2).

Dentre as enterobactérias identificadas, a *E. coli* foi a espécie mais frequente (80,2% dos isolados), sendo mais comum no grupo diarreico (61,6%) que no controle (18,7%), mostrando uma associação estatisticamente significativa ($p < 0,001$) com a DDA. A ocorrência da doença também esteve associada à presença de *Shigella* spp. e *C. jejuni* e *C. coli*, embora essas últimas tenham tido menor significância estatística. Os demais patógenos não apresentaram diferenças significativas entre diarreicos e controles (Tabela 2).

Tabela 1 – Distribuição dos participantes do estudo de acordo com a faixa etária, o gênero e grupo clínico em Rio Branco, estado do Acre, Brasil

Faixa etária (anos)	Gênero				Total	
	Feminino		Masculino		Diarreico	Controle
	Diarreico	Controle	Diarreico	Controle		
0-1	47	30	52	30	99	60
1-2	41	20	48	37	89	57
2-3	12	18	20	13	32	31
3-4	16	20	13	23	29	43
4-5	10	23	13	16	23	39
Total	126	111	146	119	272	230

Tabela 2 – Distribuição das bactérias enteropatogênicas isoladas de menores de 5 anos, de acordo com o grupo clínico em Rio Branco, estado do Acre, Brasil

Patógeno	Amostras positivas		Diarreico		Controle		Razão de prevalência (IC 95%)	P
	N	%	N	%	N	%		
<i>E. coli</i>	142	80,2	109	61,6	33	18,7	2,79 (1,97-3,95)	< 0,001*
<i>Aeromonas sobria</i>	1	0,6	-	-	1	0,6	-	0,45 [†]
<i>Salmonella</i> spp.	7	4,0	4	2,2	3	1,7	1,05 (0,55-2,01)	0,59 [‡]
<i>C. jejuni</i> e <i>C. coli</i>	16	9,0	12	6,8	4	2,2	1,40 (1,04-1,88)	0,04 [‡]
<i>Shigella</i> spp.	10	5,6	10	5,6	-	-	1,87 (1,72-2,04)	0,002 [‡]
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	1	0,6	1	0,6	-	-	1,84 (1,70-2,00)	0,54 [‡]
Total	177	100,0	136	76,8	41	23,2		

* Qui-quadrado; [†] Teste exato de Fisher; [‡] Mid-p; Sinal convencional utilizado: - Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

A identificação molecular das categorias de *E. coli* diarreio gênicas mostrou 142 amostras (52 *E. coli* enterotoxigênica – ETEC; 51 *E. coli* enteropatogênica – EPEC; 34 *E. coli* enteroagregativa – EAEC; quatro *E. coli* enteroinvasiva – EIEC; e uma *E. coli* produtora de toxina Shiga – STEC), sendo a EPEC mais frequente no grupo diarreico (45,9%) do que no controle (3,0%), apesar

das categorias ETEC (57,6%) e EAEC (39,4%) terem sido mais observadas no grupo controle (Figura 1).

Na figura 2, observa-se a distribuição sazonal das bactérias envolvidas na DDA, destacando-se um pico na incidência de *E. coli* diarreio gênicas durante os meses de novembro e dezembro (quinta coleta), meses esses que correspondem ao início do período chuvoso no estado do Acre.

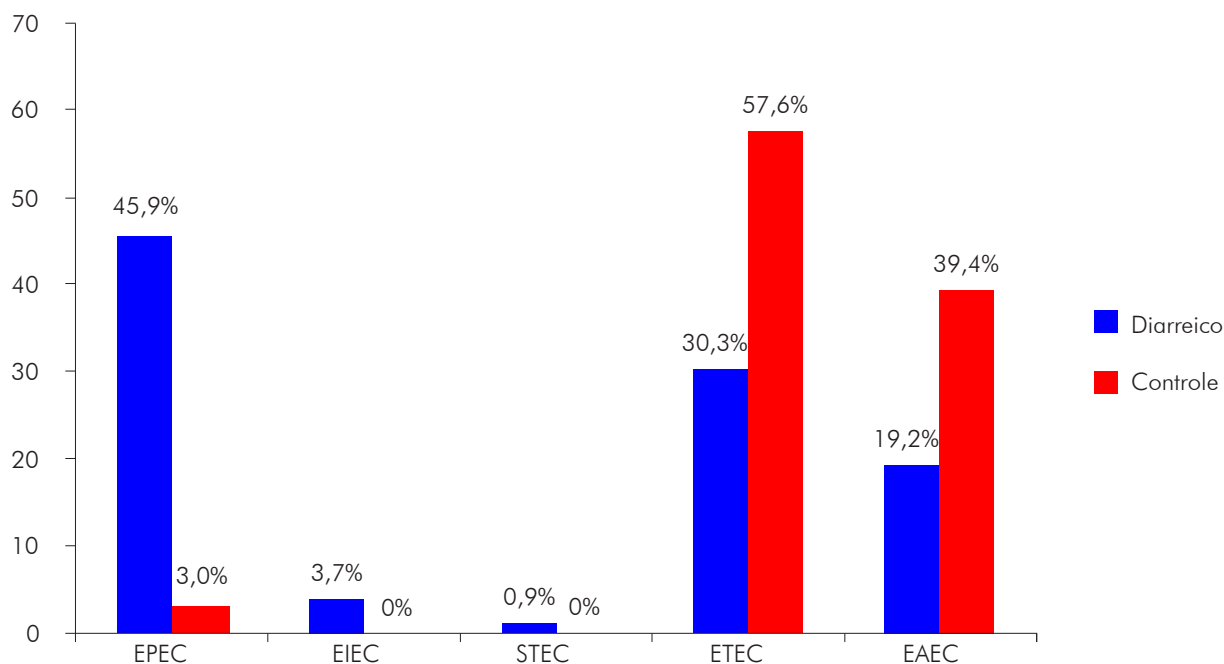
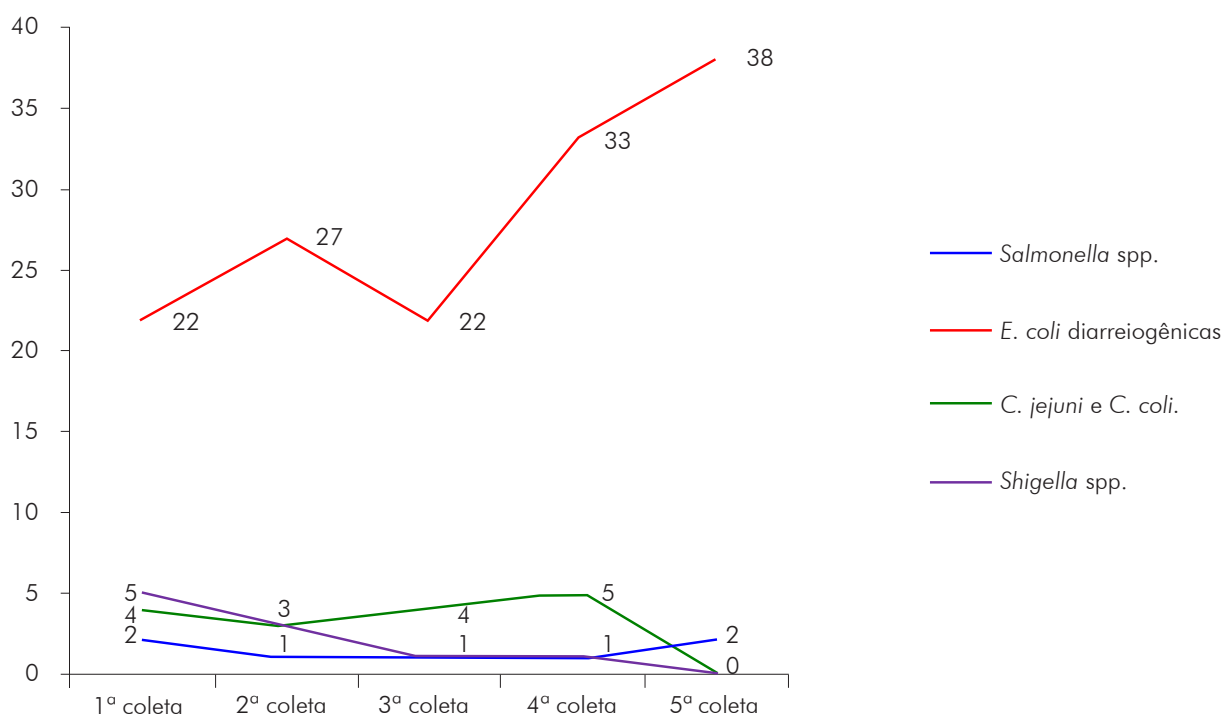


Figura 1 – Frequências das categorias de *E. coli* diarreio gênicas isoladas de crianças menores de 5 anos de idade, de acordo com o grupo clínico em Rio Branco, estado do Acre, Brasil



Primeira coleta: 17 de janeiro a 2 de fevereiro; Segunda coleta: 27 de março a 10 de abril; Terceira coleta: 19 de junho a 2 de julho; Quarta coleta: 20 de agosto a 2 de setembro; Quinta coleta: 26 de novembro a 8 de dezembro.

Figura 2 – Distribuição sazonal dos principais enteropatógenos bacterianos durante o período de janeiro a dezembro de 2012 em Rio Branco, estado do Acre, Brasil

A abordagem analítica apresentada na tabela 3 corresponde ao *odds ratio* (OR) da associação entre a idade materna e a ocorrência de diarreia entre os grupos diarreico e controle. Tal associação mostrou-se estatisticamente significativa ($p < 0,00005$), identificando que o risco da criança desenvolver DDA era maior quando a mãe tinha entre 14 e 19 anos de idade. Ressalta-se que, do total avaliado, 12 diarreicos e oito controles não foram considerados por falta de informações nas fichas epidemiológicas.

Em relação à renda familiar, em ambos os grupos, a maioria dos pais/responsáveis relatou ter renda mensal de um a dois salários mínimos (56,0%), seguido pela de dois a três salários (28,7%). Percebeu-se que essa associação foi estatisticamente significativa ($p < 0,00051$), revelando que quanto menor a renda familiar maior é o risco de a criança apresentar DDA (Tabela 4). Ressalta-se que, do total

avaliado, cinco diarreicos e nove controles não foram considerados por falta de informações nas fichas epidemiológicas.

Na tabela 5, estão representadas as associações bivariadas e multivariadas dos dados quanto às condições de moradia. Observa-se que, na análise bivariada, a frequência da coleta de lixo (OR = 3,98; IC 95% 1,87–8,47) e o destino dos dejetos (OR = 2,22; IC 95% 1,54–3,21) foram as variáveis de maior relevância na associação à diarreia; enquanto que, na multivariada, tanto a frequência da coleta de lixo (OR = 3,48; IC 95% 1,52–7,97) quanto o destino dos dejetos (OR = 2,00; IC 95% 1,32–3,04) permaneceram em destaque quando associadas à ocorrência de diarreia. Na referida relação, as variáveis tipos de edificação ($p = 0,1123$), tipo de terreno ($p = 0,2872$), tipo de tratamento da água para consumo ($p = 0,1095$) e presença de vala ($p = 0,1024$) não apresentaram significância estatística.

Tabela 3 – Relação entre a faixa etária materna e os grupos diarreicos e controle de crianças menores de 5 anos de idade em Rio Branco, estado do Acre, Brasil

Faixa etária (anos)	Diarreico	Controle	OR
14–19	55	24	1,000
20–29	145	106	0,597
30–39	36	50	0,314
40–49	8	14	0,249
50–59	16	28	0,249
Total	260	222	

Tabela 4 – Relação entre renda familiar e os grupos diarreicos e controle de crianças menores de 5 anos de idade em Rio Branco, estado do Acre, Brasil

Renda familiar (salário mínimo)	Diarreico		Controle		Total		OR
	N	%	N	%	N	%	
< 1	35	13,1	11	5,0	46	9,4	1,000
1–2	158	59,2	115	52,0	273	56,0	0,432
2–3	63	23,6	77	34,8	140	28,7	0,257
3–4	11	4,1	18	8,2	29	5,9	0,157
Subtotal	267	100,0	221	100,0	488	100,0	

Tabela 5 – Associação entre variáveis sociodemográficas e crianças menores de 5 anos de idade com DDA em Rio Branco, estado do Acre, Brasil

Variável	OR bruto	IC 95%	OR ajustado	IC 95%
Edificação	2,0923	1,4511–3,0168	1,4153	0,9218–2,1730
Terreno	2,1026	1,3660–3,2363	1,3236	0,7899–2,2179
Tratamento	2,0902	1,3877–3,1484	1,4604	0,9184–2,3222
Dejetos	2,2297	1,5442–3,2196	2,0043	1,3208–3,0416
Lixo	3,9810	1,8711–8,4703	3,4820	1,5201–7,9759
Vala	1,5230	1,0225–2,2685	1,4562	0,9276–2,2859

Edificação: Tipo de edificação da residência; Terreno: Terreno no qual a residência está edificada; Tratamento: Tratamento da água consumida na residência; Dejetos: Destino dos dejetos (ausência de esgotamento); Lixo: Frequência com que o lixo é coletado (coleta irregular); Vala: Presença de vala próxima à residência.

DISCUSSÃO

As características das crianças envolvidas neste estudo revelaram que os menores de 2 anos são mais suscetíveis à ocorrência da DDA. Estudos mostraram que as crianças mais jovens possuem maiores chances de adoecimento por gastroenterites infecciosas, sobretudo quando se encontram em condições socioeconômicas desfavoráveis¹⁸.

No período de 1995 a 2005, Oliveira e Latorre¹⁹, avaliando as internações e a mortalidade infantil causadas por diarreia em menores de 1 ano de idade no Brasil, observaram que 13 capitais brasileiras (Macapá, Palmas, Fortaleza, Natal, João Pessoa, Salvador, Maceió, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre, Campo Grande e Cuiabá) apresentaram redução tanto nas internações quanto na mortalidade infantil por diarreia. Já nas capitais Boa Vista, Belém, Teresina, Recife, Aracaju, São Paulo, Florianópolis e Goiânia houve queda somente na mortalidade por diarreia, enquanto que Rio Branco, Porto Velho e São Luís apresentaram decréscimo somente nas taxas de internação por diarreia. Entretanto, apesar da significativa redução nesses índices, a diarreia continua a representar um importante problema de saúde pública para parte do País.

Imada et al.¹⁸, utilizando dados de dois inquéritos realizados no município de Jordão, estado do Acre, em 2005 e o outro em 2012, avaliaram 466 e 826 crianças menores de 5 anos de idade, respectivamente, em relação à diarreia. Foram aplicados questionários sobre as condições socioeconômicas, construção dos domicílios, hábitos higiênicos e alimentares e saneamento ambiental, nos quais observaram que a prevalência de diarreia em crianças residentes nesse município passou de 45,1%, em 2005, para 35,4%, em 2012, ou seja, uma redução de 9,7% na ocorrência desse agravo; mas que ainda era elevada e superior aos estudos realizados em Rio Branco (33,3%), São Paulo (4,7%), Recife e Olinda (10,2%) e Região Metropolitana de Recife (16,9%)^{20,21,22,23}. Tal redução é observada em todas as regiões; no entanto, não ocorre de maneira igualitária, permanecendo ainda as discrepâncias regionais e dos grupos socioeconômicos²³.

Neste estudo, as maiores positivities relacionadas aos grupos diarreico (61,6%) e controle (18,7%) foram representadas significativamente pelas *E. coli* diarreio gênicas, ratificando o que já foi encontrado em outros estudos^{20,21}. Nos pacientes com DDA, a EPEC (45,9%) foi a mais frequente, seguida de ETEC (30,3%) e EAEC (19,2%), o que corrobora a maioria dos estudos em que a frequência das *E. coli* diarreio gênicas nos pacientes com DDA foi superior, comparando-se com os indivíduos sem diarreia^{24,25,26,27,28}. Além disso, a EPEC tem sido mostrada como um dos enteropatógenos responsáveis pelos episódios pediátricos de diarreia, especialmente nos países pouco desenvolvidos, onde as condições sanitárias ainda são precárias^{24,26,27,29,30}.

A presença de ETEC no grupo diarreico foi de 30,3% e de 57,6% no grupo controle, entretanto, na maioria dos estudos, a ETEC está fortemente associada aos pacientes do grupo diarreico^{24,25,27,28,31}; também é considerada um importante patógeno de diarreia na infância de 0 a 5 anos, especialmente durante os primeiros 6 meses de vida^{24,27}.

Nos indivíduos do grupo diarreico, a EAEC foi a terceira categoria mais frequente (19,2%) e, no grupo controle, a segunda (39,4%). Esses resultados foram semelhantes ao de Nguyen et al.²⁴, no qual a EAEC foi a bactéria mais frequente nos controles (7,2%). A EAEC tem sido cada vez mais reconhecida como um importante patógeno entérico emergente, amplamente distribuída em todo o mundo^{32,33}.

As *E. coli* diarreio gênicas são reconhecidas como patógenos de etiologia emergente e causa de diarreia na infância, especialmente nos países em desenvolvimento, sendo que o significado epidemiológico de cada um dos tipos varia com a área geográfica^{24,27}.

Em relação à frequência de *C. jejuni* e *C. coli* (9,0%), pôde-se observar que tais agentes têm importância epidemiológica quando comparados aos resultados encontrados em estudo realizado em outros países onde a prevalência de infecção por *Campylobacter* spp. foi similar ao encontrado neste estudo. Crianças com diarreia aguda apresentaram taxas de infecção de 9,3% em Uganda e Zimbábue, 9,0% no Egito, 11,0% no Quênia e 18,0% na Tanzânia³⁴.

A prevalência de *Shigella* spp. entre crianças do grupo diarreico foi de 5,6%, enquanto que no controle não houve positividade. Por outro lado, um estudo realizado por Loureiro et al.⁴, no estado do Pará, encontrou a prevalência de *Shigella* spp. em 13,7% das amostras. As divergências encontradas neste estudo, podem ser explicadas pelas diferenças regionais, demográficas e ambientais que envolveram as populações pesquisadas.

Em relação à *Salmonella* spp., o presente estudo revelou uma positividade de 2,2% no grupo diarreico, enquanto que no controle a taxa foi de 1,7%. No entanto, Souza et al.³⁵ identificaram uma incidência de 0,7% em suas amostras, enquanto que Pontual et al.³⁶ não observaram qualquer caso positivo para *Salmonella* em crianças atendidas em Recife, diferenças explicáveis também por questões regionais, demográficas e ambientais.

Quanto ao número de enteropatógenos detectados, no período do estudo, nos meses de novembro e dezembro, houve um pico na incidência de *E. coli* diarreio gênicas, meses esses que correspondem ao início do período chuvoso no Acre. De acordo com Amaral et al.³⁷, o aumento do índice de contaminação bacteriológica de águas de poços do lençol freático superficial está associado ao escoamento das águas da chuva contaminadas com fezes humanas e animais, e o uso dessa água não tratada aumenta a frequência de diarreias no período chuvoso.

A associação entre a idade materna e a ocorrência de diarreia entre os grupos mostrou-se estatisticamente significativa ($p < 0,00005$), demonstrando que quanto mais jovem é a mãe maior é o risco da criança apresentar doença diarreica. Estudos realizados por diversos autores^{36,38,39,40,41,42,43} mostraram que a morbimortalidade infantil por diarreia está associada à idade da mãe, principalmente quando acompanhada de riscos relacionados a fatores socioeconômicos.

A verificação da importância do poder aquisitivo demonstra o envolvimento direto desse aspecto na casuística da DDA^{41,44}. Os percentuais encontrados neste estudo são similares aos de Souza et al.³⁵ em estudo conduzido em São Paulo, no qual identificaram percentuais de 51,3% nos casos sintomáticos e de 21,4% nos casos controle. Toporovski et al.⁴⁵ afirmaram que, em áreas caracterizadas pelas péssimas condições de saneamento, os enteropatógenos são identificados nos grupos controle em proporções que variam de 25 a 45%, portanto, superiores ao que foi encontrado neste estudo.

A associação bivariada, realizada a partir dos fatores relacionados às condições de moradia, mostrou a frequência da coleta de lixo e o destino dos dejetos como as variáveis de maior relevância na ocorrência da diarreia infantil. Nessa perspectiva, crianças residentes em domicílios com coleta de lixo irregular apresentaram maior risco de desenvolver diarreia do que aquelas com coleta regular. Quanto ao destino dos dejetos, constatou-se que a ausência de rede geral de esgoto é um fator de risco significativo para a população estudada. Ainda considerando a análise multivariada, foi possível perceber que as variáveis tipo de edificação, tipo de terreno, tipo de tratamento da água para consumo e presença de vala perderam sua significância no processo de adoecimento por diarreia.

Moraes⁴⁶ observou relação semelhante, verificando que o acondicionamento de resíduos sólidos expressa

influência significativa na incidência de diarreia, percebendo que os casos dessa patologia sempre são maiores nas crianças residentes em domicílios que não dispõem de coleta de resíduos sólidos. Catapreta e Heller⁴⁷ sugeriram que a inexistência de coleta de resíduos sólidos domiciliares define fortemente o risco para a saúde de diarreicos e controles quando relacionados à doença diarreica. No que tange o destino dos dejetos, outros estudos demonstraram também que a ausência da coleta de esgoto representa risco aumentado à presença de diarreia^{48,49,50}.

A principal limitação deste estudo foi a ausência de investigação de outros patógenos intestinais virais e parasitários que poderiam ter contribuído para o fenômeno observado ou mesmo ter sido o agente causador da DDA nas crianças investigadas. No entanto, são poucos os dados relativos ao comportamento das gastroenterites no estado do Acre, mas sabe-se que esse conhecimento é fundamental para a construção de indicadores epidemiológicos que possibilitem a implementação de políticas que contemplem a região.

CONCLUSÃO

Ressalta-se a presença de enterobactérias na população infantil do estado do Acre, inclusive com a ocorrência de agentes emergentes, demonstrando que a população se encontra sob potencial risco de desenvolver DDA, em função das precárias condições de saneamento básico. Além disso, o presente estudo fornece dados que ampliam o conhecimento acerca da DDA na Região Norte, que são importantes para o desenvolvimento das ações locais, destacando-se a necessidade da manutenção de um serviço permanente de vigilância aos agentes causadores de diarreia, especialmente os bacterianos, até mesmo pelo elevado potencial epidêmico de alguns deles.



REFERÊNCIAS

- Kotloff KL, Nataro JP, Blackwelder WC, Nasrin D, Farag TH, Panchalingam S, et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *Lancet*. 2013 Jul;382(9888):209-22.
- Lanata CF, Fischer-Walker CL, Olascoaga AC, Torres CX, Aryee MJ, Black RE, et al. Global causes of diarrheal disease mortality in children <5 years of age: a systematic review. *PLoS One*. 2013 Sep;8(9):e72788.
- Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet*. 2012 Jun;379(9832):2151-61.
- Loureiro ECB, Souza CO, Sousa EB, Santos DV, Rocha DCC, Ramos FLP, et al. Detecção de bactérias enteropatogênicas e enteroparasitas em pacientes com diarreia aguda em Juruti, Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 mar;1(1):143-8.
- Sánchez-Capilla AD, Sorlózano-Puerto A, Rodríguez-Granger J, Martínez-Brocal A, Navarro-Marí JM, Gutiérrez-Fernández J. Infectious etiology of diarrheas studied in a third-level hospital during a five-year period. *Rev Esp Enferm Dig*. 2015 Feb;107(2):89-97.
- Vasco G, Trueba G, Atherton R, Calvopiña M, Cevallos W, Andrade T, et al. Identifying etiological agents causing diarrhea in low income Ecuadorian communities. *Am J Trop Med Hyg*. 2014 Sep;91(3):563-9.

- 7 Bicer S, Col D, Erdag GC, Giray T, Gurol Y, Yilmaz G, et al. A retrospective analysis of acute gastroenteritis agents in children admitted to a university hospital pediatric emergency unit. *Jundishapur J Microbiol.* 2014 Apr;7(4):e9148.
- 8 Wang X, Wang J, Sun H, Xia S, Duan R, Liang J, et al. Etiology of childhood infectious diarrhea in a developed region of China: compared to childhood diarrhea in a developing region and adult diarrhea in a developed region. *PLoS One.* 2015 Nov;10(11):e0142136.
- 9 Liu L, Oza S, Hogan D, Perin J, Rudan I, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *Lancet.* 2015 Jan;385(9966):430-40.
- 10 Bühler HF, Ignotti E, Neves SMAS, Hacon SS. Análise espacial de indicadores integrados determinantes da mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de 1 ano em regiões geográficas. *Cienc Saude Coletiva.* 2014 out;19(10):4131-40.
- 11 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Surto de doença diarreica aguda em municípios dos estados do Acre e Amazonas, nota técnica. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
- 12 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação de Informação Estratégica de Vigilância em Saúde. Óbitos por diarreia aguda em crianças indígena no Acre. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
- 13 Ewing WH. *Edwards and Ewing's identification of Enterobacteriaceae.* 4th ed. New York: Elsevier Science Publishing; 1986. 536 p.
- 14 Kauffmann F. *Enterobacteriaceae.* 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1954.
- 15 Aranda KRS, Fabbricotti SH, Fagundes-Neto U, Scaletsky ICA. Single multiplex assay to identify simultaneously enteropathogenic, enteroaggregative, enterotoxigenic, enteroinvasive and Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains in Brazilian children. *FEMS Microbiol Lett.* 2007 Jan;267(2):145-50.
- 16 Ayres M, Ayres MJ, Ayres DL, Santos AS. *BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas.* Belém: Sociedade Civil Mamirauá; 2006.
- 17 Centers for Disease Control and Prevention. *Epi Info (TM): software de banco de dados e estatística para profissionais de saúde pública. Versão 7.0.* Atlanta: CDC; 2016.
- 18 Imada KS, Araújo TS, Muniz PT, Pádua VL. Fatores socioeconômicos, higiênicos e de saneamento na redução de diarreia na Amazônia. *Rev Saude Publica.* 2016 dez;50:77.
- 19 Oliveira TCR, Latorre MRDO. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. *Rev Saude Publica.* 2010 fev;44(1):102-11.
- 20 Cesario RR, Tavares-Neto J. Prevalência de diarreia na população do Distrito Docente-Assistencial do Tucumã, Rio Branco, Estado do Acre, Brasil, em 2003. *Epidemiol Serv Saude.* 2006 set;15(3):19-28.
- 21 Benicio MHD'A, Monteiro CA. Tendência secular da doença diarreica na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saude Publica.* 2000 dez;34(6 supl):83-90.
- 22 Vázquez ML, Mosquera M, Cuevas LE, González ES, Veras ICL, Luz EO, et al. Incidência e fatores de risco de diarreia e infecções respiratórias agudas em comunidades urbanas de Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica.* 1999 jan-mar;15(1):163-72.
- 23 Vasconcelos MJOB, Batista Filho M. Doenças diarreicas em menores de cinco anos no Estado de Pernambuco: prevalência e utilização de serviços de saúde. *Rev Bras Epidemiol.* 2008 mar;11(1):128-38.
- 24 Nguyen TV, Le Van P, Le Huy C, Gia KN, Weintraub A. Detection and characterization of diarrheagenic *Escherichia coli* from young children in Hanoi, Vietnam. *J Clin Microbiol.* 2005 Feb;43(2):755-60.
- 25 Rappelli P, Folgosa E, Solinas ML, Costa JL, Pisanu C, Sidat M, et al. Pathogenic enteric *Escherichia coli* in children with and without diarrhea in Maputo, Mozambique. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2005 Jan;43(1):67-72.
- 26 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.
- 27 Paniagua GL, Monroy E, García-González O, Alonso J, Negrete E, Vaca S. Two or more enteropathogens are associated with diarrhoea in Mexican children. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2007 Dec;6(17):1-8.
- 28 Hien BT, Trang DT, Scheutz F, Cam PD, Molbak K, Dalsgaard A. Diarrheagenic *Escherichia coli* and other causes of childhood diarrhea: a case-control study in children living in a wastewater use area in Hanoi, Vietnam. *J Med Microbiol.* 2007 Aug;56(Pt 8):1086-96.
- 29 Alikhani MY, Mirsalehian A, Aslani MM. Detection of typical and atypical enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) in Iranian children with and without diarrhoea. *J Med Microbiol.* 2006 Sep;55(Pt 9):1159-63.

- 30 Ochoa TJ, Barletta F, Contreras C, Mercado E. New insights into the epidemiology of enteropathogenic *Escherichia coli* infection. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2008 Sep;102(9):852-6.
- 31 Al-Gallas N, Bahri O, Bouratbeen A, Ben Haasen A, Ben Aissa R. Etiology of acute diarrhea in children and adults in Tunis, Tunisia, with emphasis on diarrheagenic *Escherichia coli*: prevalence, phenotyping, and molecular epidemiology. *Am J Trop Med Hyg.* 2007 Sep;77(3):571-82.
- 32 Okeke IN, Ojo O, Lamikanra A, Kaper JB. Etiology of acute diarrhea in adults in southwestern Nigeria. *J Clin Microbiol.* 2003 Oct;41(10):4525-30.
- 33 Huang DB, Nataro JP, DuPont HL, Kamat PP, Mhatre AD, Okhuysen PC, et al. Enteroaggregative *Escherichia coli* is a cause of acute diarrheal illness: a meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2006 Sep;43(5):556-63.
- 34 Mshana SE, Joloba M, Kakooza A, Kaddu-Mulindwa D. *Campylobacter spp* among children with acute diarrhea attending Mulago hospital in Kampala -Uganda. *Afr Health Sci.* 2009 Sep;9(3):201-5.
- 35 Souza EC, Martinez MB, Taddei CR, Mukai L, Gilio AE, Racz ML, et al. Perfil etiológico das diarreias agudas de crianças atendidas em São Paulo. *J Pediatr.* 2002 jan-fev;78(1):31-8.
- 36 Pontual JPS, Falbo AR, Gouveia JS. Estudo etiológico da diarreia em crianças hospitalizadas no Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira, IMIP, em Recife, Pernambuco. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2006 mai;6 supl 1:S11-7.
- 37 Amaral LA, Nader Filho A, Rossi Junior OD, Ferreira FLA, Barros LSS. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev Saude Publica.* 2003 ago;37(4):510-4.
- 38 Fuchs SC, Victora CG, Fachel J. Modelo hierarquizado: uma proposta de modelagem aplicada à investigação de fatores de risco para diarreia grave. *Rev Saude Publica.* 1996 abr;30(2):168-78.
- 39 Fuchs SC, Victora CG. Risk and prognostic factors for diarrheal disease in Brazilian infants: a special case-control design application. *Cad Saude Publica.* 2002 May-Jun;18(3):773-82.
- 40 Lira PIC, Lima MC, Silva GAP, Romani SAM, Eickmann SH, Alessio MLM, et al. Saúde e nutrição de crianças de áreas urbanas da Zona da Mata Meridional de Pernambuco: resultados preliminares de um estudo de coorte. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2003 out-dez;3(4):463-72.
- 41 Vanderlei LCM, Silva GAP, Braga JU. Fatores de risco para internamento por diarreia aguda em menores de dois anos: estudo de caso-controle. *Cad Saude Publica.* 2003 mar-abr;19(2):455-63.
- 42 Ferrer SR, Strina A, Jesus SR, Ribeiro HC, Cairncross S, Rodrigues LC, et al. A hierarchical model for studying risk factors for childhood diarrhea: a case-control study in a middle-income country. *Int J Epidemiol.* 2008 Aug;37(4):805-15.
- 43 Geib LTC, Fréu CM, Brandão M, Nunes ML. Determinantes sociais e biológicos da mortalidade infantil em coorte de base populacional em Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Cienc Saude Coletiva.* 2010 mar;15(2):363-70.
- 44 França E, Souza JM, Guimarães MDC, Goulart EMA, Colosimo E, Antunes CMF. Associação entre fatores sócio-econômicos e mortalidade infantil por diarreia, pneumonia e desnutrição em região metropolitana do Sudeste do Brasil: um estudo caso-controle. *Cad Saude Publica.* 2001 nov-dez;17(6):1437-47.
- 45 Toporovski MS, Mimica IM, Chieffi PP, Paschoalotti MA, Dias AMG, Silva CB. Diarreia aguda em crianças menores de 3 anos de idade: recuperação de enteropatógenos nas amostras fecais de pacientes comparada à de grupo controle. *J Pediatr.* 1999 mar-abr;75(2):97-104.
- 46 Moraes LRS. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2007 abr;23 supl 4:S643-9.
- 47 Catapreta CAA, Heller L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 1999 fev;5(2):88-96.
- 48 Genser B, Strina A, Santos LA, Teles CA, Prado MS, Cairncross S, et al. Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban centre on social, environmental and behavioural determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies. *Int J Epidemiol.* 2008 Aug;37(4):831-40.
- 49 Cairncross S, Hunt C, Boisson S, Bostoen K, Curtis V, Fung ICH, et al. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *Int J Epidemiol.* 2010 Apr;39 Suppl 1:i193-205.
- 50 Paz MGA, Almeida MF, Günther WMR. Prevalência de diarreia em crianças e condições de saneamento e moradia em áreas periurbanas de Guarulhos, SP. *Rev Bras Epidemiol.* 2012 mar;15(1):188-97.

Recebido em / Received: 13/10/2016
Aceito em / Accepted: 6/3/2017