

# Hepatite e sua relação com a água de consumo humano

## *Hepatitis a and its relation to drinking water*

Karla Santana Moraes<sup>1</sup>, Ana Paula Carvalho Barbosa<sup>2</sup>, Ricardo Alves da Fonseca<sup>3</sup>, Aline Gondim de Freitas<sup>4</sup>, Anderson Cesar Dalla Benetta<sup>5</sup>, Ducinéia Barros de Aguiar<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Farmacêutica-Bioquímica, Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima- IFRR e Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Roraima – UFRR

<sup>2</sup>Assistente Social, Professora da Faculdade Estácio Atual, Campus Boa Vista / RR e Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Roraima – UFRR

<sup>3</sup>Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Doutor em Veterinária e Vice Coordenador do PROCISA / UFRR

<sup>4</sup>Bióloga e Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Roraima – UFRR,

<sup>5</sup>Médico Cirurgião Oncológico, Médico Mastologista e Mestrando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Roraima – UFRR

<sup>6</sup>Bióloga e Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Roraima – UFRR

---

### Resumo

**Introdução:** Boa Vista capital de Roraima é um dos municípios brasileiros que apresenta os piores índices de saneamento básico por cobertura de esgoto sanitário nos domicílios. A relação saúde-saneamento é complexa, pois envolve variáveis culturais, sociais, econômicas e sanitárias e estas influenciam o quadro de saúde da população. Hepatite A é uma doença que está associada ao saneamento inadequado, exercendo significativa importância epidemiológica. **Objetivos:** Apresentar um diagnóstico da distribuição de hepatite A correlacionando-a a situação da qualidade da água consumida pela população de Boa Vista. **Material e Métodos:** Estudo descritivo, quantitativo, transversal em que foram coletados dados de hepatite viral tipo A, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde, no período de 2009 a 2013, no município de Boa Vista. Concomitante ao período, também foi analisado o Relatório Gerencial Anual de Vigilância por município da qualidade da água consumida pela população. **Resultados:** Boa Vista em relação a todas as formas de Hepatites Virais, tem maior prevalência no sorotipo A, 55,17% dos casos notificados. Das capitais da região Norte em relação à taxa de incidência por 100.000 habitantes de casos de hepatite A, Boa Vista (31,3) é a que apresentou maior incidência. Analisando o comportamento das notificações da hepatite A, entre os bairros da capital, observou-se maior índice de hepatite A no bairro Senador Hélio Campos. Quanto ao monitoramento da água para coliformes termotolerantes, nos anos 2010 e 2011, houve presença de *E. coli* nas amostras analisadas. **Conclusão:** É importante integrar as informações dos setores de saneamento básico com as do setor saúde e controlar e monitorar os fatores de risco para a infecção. Os casos de hepatite A não foram diretamente relacionados com a qualidade de água para consumo humano, contudo teve uma ligação da doença com o saneamento básico e as condições socioeconômicas da população.

**Descritores:** Vírus da hepatite A; Coliformes; Saneamento básico.

### Abstract

**Introduction:** The capital of Roraima, Boa Vista, is one of the municipalities with the poorest levels of basic sanitation by sewerage coverage systems in houses. The health-sanitation relation is complex because it involves variables such as cultural, social, economic, and health, which influence the population health status. Hepatitis A is a disease associated with inadequate sanitation. Its epidemiological importance is highly significant. **Objective:** The aim of the present study is to analyze the distribution of Hepatitis A correlating it with the quality of the water ingested by the population of Boa Vista. **Material and Methods:** This is a descriptive, quantitative, and cross-sectional study. We collected data on viral hepatitis type A notified to the Information System for Notifiable Diseases from the Ministry of Health, from 2009 to 2013 in Boa Vista. We also analyzed the Annual Management Report of Surveillance about the quality of water for each municipality concurrently with the study period. **Results:** The city of Boa Vista had the greater prevalence of serotype A with 55.17% of the reported cases in relation to all forms of Viral Hepatitis. Of all the state capitals of the Northern region, the city of Boa Vista presents the highest incidence rate per 100,000 cases of Hepatitis A (31.3). The analysis of the behavior of notifications of Hepatitis A, among the neighborhood of the capital, showed a higher rate of Hepatitis A in the neighborhood of Senador Hélio Campos. Regarding the water monitoring for thermotolerant coliforms, we

---

Recebido em 29/07/2014

Não há conflito de interesse

Aceito em 17/09/2014

could identify the presence of E. Coli in the samples analyzed in 2010 and 2011. **Conclusion:** It is important to integrate the information from basic sanitation sectors with the health sector in order to control and monitor the risk factors of infection. The cases of Hepatitis A were not directly related to the quality of drinking water. Nevertheless, the quality of drinking water had a connection with the disease, basic sanitation, and socioeconomic conditions of the population.

**Descriptors:** Hepatitis A vírus; Coliforms; Basic Sanitation.

### Introdução

Boa Vista capital do estado de Roraima está localizada no Hemisfério Norte<sup>(1)</sup>. Possui 284.313 habitantes, segundo o censo do IBGE<sup>(2)</sup>, com uma concentração de aproximadamente 62% da população do Estado<sup>(3)</sup>.

Em um estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil, sobre Análise dos Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde, decorrentes de agravos relacionados a um esgotamento sanitário inadequado dos 100 maiores municípios brasileiros, no período 2008-2011, Boa Vista aparece na posição 90ª, entre os 100 maiores municípios brasileiros no item de atendimento total de água, coleta de esgoto, estando entre as 10 piores cidades para se viver quanto ao requisito de saneamento básico<sup>(4)</sup>.

De acordo com os dados do referido estudo, Boa Vista aparece com um percentual de 97,22% no quesito atendimento total de água, desempenho superior ao de outras capitais do Norte, como Rio Branco, AC, (75,26%), Belém, PA, (87,70%), Porto Velho, RO, (32,73%) e Macapá, AP, (42,64), sendo a pior grande cidade brasileira em saneamento básico. No atendimento total de esgoto sanitário, a capital roraimense atinge apenas 18,69% de cobertura, e está na 92ª posição do *ranking* de domicílios com esgotamento sanitário inadequado. Segundo Moreno<sup>(5)</sup>, 70% das pessoas que não tem acesso à rede de esgoto estão entre os 20% das regiões mais pobres e quando se refere ao saneamento básico, chega a 84%.

Para Santos<sup>(6)</sup>, a relação saúde-saneamento é complexa, pois envolve diversas variáveis, como os aspectos culturais, sociais, econômicos e sanitários, e estes influenciam o quadro de saúde de uma população, tornando difícil mensurar a extensão da contribuição do saneamento básico. Afirma que embora complexo, não podemos negar a importância e contribuição do saneamento básico para saúde e qualidade de vida da população e que a falta de saneamento pode, indubitavelmente, também levar à morte precoce<sup>(7)</sup>.

A Portaria MS N.º 2.914, de 12/12/2011 do Ministério da Saúde<sup>(8)</sup>, define água potável de consumo humano, como aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde. Entre os parâmetros avaliados pela portaria, podemos citar a quantificação coliformes totais, coliformes termotolerantes, cuja presença indica contaminação na água de origem fecal, parâmetros químicos, como o cloro residual, asseguram a qualidade bacteriológica da água.

Hepatites infecciosas como as dos vírus A e E estão associadas à falta de saneamento adequado<sup>(9)</sup>. Enquanto a hepatite A (VHA) tem distribuição universal, a hepatite E (VHE), distribui-se irregularmente pelo mundo. O sorotipo do vírus E ocorre raramente nos países desenvolvidos, geralmente em indivíduos que viajaram recentemente para áreas endêmicas. Pode ocorrer

de forma esporádica nos países de regiões tropicais e subtropicais em desenvolvimento, ou em forma de epidemias como as do México e Índia<sup>(10)</sup>.

O vírus da Hepatite A é um pequeno vírus de capsídeo icosaédrico, não envelopado, contendo RNA como material genético, com aproximadamente 27 nanômetros de comprimento<sup>(11)</sup>. A principal via de transmissão é a fecal-oral, sendo os níveis de higiene e condições sanitárias as mais importantes influências na incidência da doença. A infecção evolui de forma paralela às transformações socioeconômicas das regiões<sup>(12)</sup>.

O estudo da Hepatite A, torna-se um importante indicador da qualidade da água e das condições ambientais de uma determinada região, por se tratar de doença de veiculação hídrica. O presente trabalho teve como objetivo apresentar um diagnóstico da distribuição de Hepatite A, correlacionando-a a situação da qualidade da água consumida pela população de Boa Vista/RR.

### Material e Métodos

O trabalho de pesquisa foi caracterizado como um estudo descritivo, quantitativo, transversal e de levantamento de dados, baseado numa série temporal de casos de hepatite viral tipo A, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação<sup>(13)</sup> (SINAN), do Ministério da Saúde, no período de 2009 a 2013. Os dados foram liberados pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica (DVE), por meio do Núcleo de Controle das Hepatites Virais (NCHV) da Secretaria de Estado da Saúde (SESAU/RR).

Concomitante ao período de estudo, também foi analisado o Relatório Gerencial Anual de Vigilância por município, em que se levaram em consideração os parâmetros de turbidez, cloro residual, coliformes totais e coliformes termotolerantes. Para este estudo, observou-se a presença de turbidez, coliforme total e coliformes termotolerantes, tendo em vista que esses parâmetros estão presentes, principalmente, na matéria orgânica fecal de animais de sangue quente, pois o vírus da hepatite A é transmitido, exclusivamente, por via feco-oral.

Esse período foi escolhido em virtude da implantação e alimentação do Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental, relacionada à Qualidade de Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA)<sup>(14)</sup>, no estado de Roraima.

As variáveis e indicadores analisados, contemplados no Banco de Dados utilizados neste estudo, estão relacionados às variáveis de tempo e localização geográfica. Quanto aos indicadores epidemiológicos, considerou-se a incidência dos casos notificados para essa morbidade.

Os dados coletados na pesquisa foram tratados por meio da estatística descritiva, de acordo com SIEGEL<sup>(15)</sup>, utilizando-se a planilha Microsoft Excel de 2010 for Windows<sup>®(16)</sup>, como instrumento para a realização das análises e interpretação dos dados. Ademais utilizou-se como instrumento de pesquisa bibliográfica a Rede Mundial de Computadores, principalmente, o Sistema de Uso de Bibliotecas da UFRR, filiada a Comissão Brasileira de Bibliotecas Universitárias (CBBU), bem como as coleções bibliográficas da Rede SciELO e do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES/MEC), especializadas em fornecerem informações científicas e forneceu o suporte necessário ao desenvolvimento da pesquisa.

## Resultados

Analisando os dados compilados entre 2009 e 2013, na capital roraimense, em relação a todas as formas de Hepatites Virais, descritos na Figura 1<sup>(13)</sup>, obtivemos 948 casos. Observou-se, ainda, uma maior prevalência no sorotipo do vírus A, 55,17% dos casos notificados. Contudo em 2011, houve um pico nas notificações de sorotipo do vírus B (71 casos), quando comparado ao vírus tipo A (49 casos), com leve queda nos anos subsequentes. Quanto aos registros do sorotipo B+D, foram notificados no período analisado, cinco casos. Do vírus tipo E, que embora seja de transmissão oro-fecal como o vírus tipo A, foram registrados apenas três casos nesse período. As notificações no SINAN, para o sorotipo do vírus C, foram de 8,1% do total (77 casos) no período analisado.

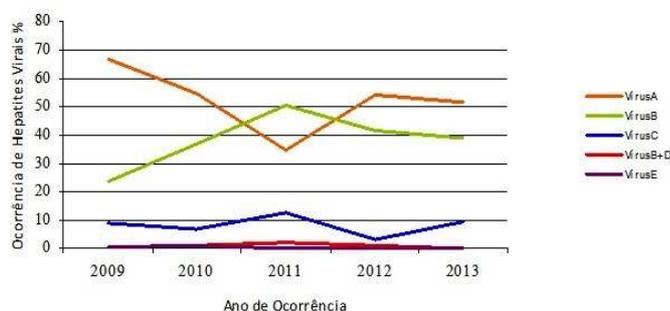


Figura 1: Variação do número de casos notificados de Hepatites Virais segundo classe etiológica no município de Boa Vista entre os anos de 2009 a 2013. Boa Vista, 2014

Fonte: SINAN-NET, CGVS, DVE, NCHV

**Tabela 1.** Comparação entre os parâmetros bacteriológicos e físico-químicos da água para consumo humano das amostras realizadas e percentual de cumprimento, no período de 2009 a 2013. Boa Vista, 2014

Parâmetros	2009		2010		2011		2012		2013	
	AR	%CP								
Turbidez	54	8,49	185	29,9	380	59,75	305	47,96	314	49,37
Cloro Residual	2	0,31	-	-	-	-	-	-	21	3,30
Coliformes Totais	54	11,25	185	38,54	380	79,17	304	63,33	314	65,42

Fonte: SISÁGUA – Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano de 2009 a 2013. AR: amostras realizadas; % CP: percentagem de cumprimento.

Quando observamos a evolução dos casos de hepatite A, na Figura 2<sup>(13)</sup>, verificamos uma tendência de queda nas notificações para esse agravo, no período posterior aos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, que iniciou no estado em 2007 e abrangeu áreas importantes que contribuem para minimização desse agravo, como habitação, saneamento básico e saúde.

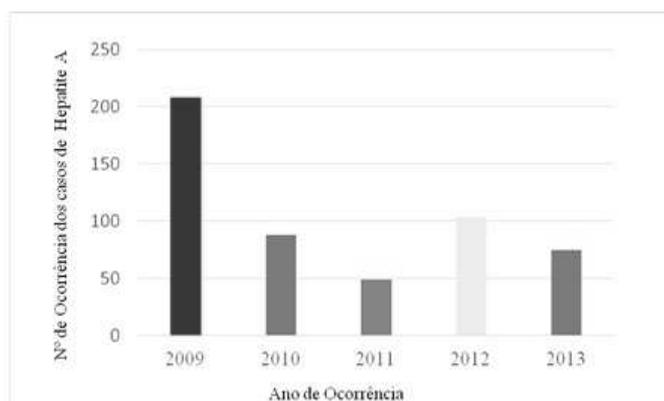


Figura 2: Evolução de casos de Hepatite A no município de Boa Vista no período de 2009 a 2013. Boa Vista, 2014

Fonte: SINAN-NET, CGVS, DVE, NCHV

Analisando o comportamento das notificações da hepatite A, entre os bairros da capital boa-vistense, observa-se uma recorrência no bairro Senador Hélio Campos, com surtos em 2010 (16 casos) e 2012 (18 casos).

Observando o padrão de portabilidade da água para consumo humano, previsto na Portaria GM/MS Nº 2.914 de 12/12/2011<sup>(8)</sup>, durante o período estudado, conforme Relatório Gerencial Anual de Vigilância por Município verifica-se que o quantitativo de amostras realizadas não alcança o previsto da portaria ministerial, embora se observe um percentual gradual de cumprimento, conforme a Tabela 1<sup>(14)</sup>

Segundo a Portaria, os municípios precisam realizar semanalmente amostras que totalizam mensalmente: turbidez até 5uT (636), cloro residual até 0,2 mg/L (636) e coliformes totais até 1,5 mg/L (480).

Quanto ao monitoramento da água para coliformes termotolerantes, que também adotam o mesmo quantitativo para coliformes totais, observa-se que em 2010 houve alteração para *E. coli* em sete amostras, que conforme a portaria de análise microbiológica deveriam estar ausentes em 100 mL. Das amostras analisadas, foram realizadas coletas em vários pontos, como escolas, postos de saúde, lanchonetes e Estações de Tratamento de Água (ETA), nas quais se observou, na maioria delas, alteração no padrão de turbidez, conforme observado na Tabela 2<sup>(14)</sup>

**Tabela 2.** Comparação entre os parâmetros bacteriológicos e físico-químicos da água para consumo humano das amostras, realizadas no ano de 2010. Boa Vista, 2014

Sistema	Turbidez (0,5 uT)	Coliformes em NMP/100mL	
		Total	E.coli
ETA São Pedro	x	P	P
ZONA 02 – CRD02 Alvorada	5,12	P	P
ZONA 03 – CRD03 Tancredo Neves	x	P	P
ZONA 03 – CRD03 Tancredo Neves	x	P	P
ZONA 05 – CRD05 Caranã	x	P	P
ZONA 05 – CRD05 Caranã	x	P	P
ZONA 06 – CRD06 São Vicente	7,4	P	P

SISÁGUA – Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano, 2010. (x) Dentro do Padrão; (-) Não realizado; (P) Presença; (*E. coli*) *Escherichia coli* ou Coliforme Termotolerantes.

Em relação a 2011, houve duas amostras alteradas para *E. coli* que também foram encontradas nos mesmos sistemas de abastecimentos das amostras positivas do ano de 2010, Zona 03 – CRD03 - Tancredo Neves e Zona 06 – CDR06 – São Vicente, Tabela 2<sup>(14)</sup>. Contudo, quando analisamos os bairros que mais notificaram infecção por hepatite A, no período estudado, não verificamos a positividade para as análises microbiológicas e físico-químicas da água coletada nesses locais.

Segundo o último Estudo de Base Populacional das infecções causadas pelos vírus das hepatites A, B e C, realizado no período de 2004 e 2009, nas capitais brasileiras e Distrito Federal, a hepatite A foi considerada como endemicidade intermediária, quando comparadas a outras hepatites virais que são observadas endemicidade baixa. Considerando as capitais da região Norte, em relação à taxa de incidência por 100.000 habitantes de casos de hepatite A, Boa Vista (31,3) é a que apresentou maior incidência, seguida por Macapá (22,4), Manaus (15,1) e Palmas (12,3), e com maior prevalência entre os homens (12,6) do que em mulheres (11,1). Para o sorotipo do

vírus E, a maioria dos casos da doença foi registrada nas regiões sudeste e nordeste do país, tendo baixa prevalência nos estados da região norte<sup>(17)</sup>.

A abundância de recursos hídricos na Amazônia pode funcionar como fator limitante da transmissão do VHE, já que epidemias só foram relatadas em situação de maciça contaminação do abastecimento restrito de água por esgoto ou, em regiões rurais, por contaminação de fontes de água partilhadas por muitos indivíduos<sup>(18)</sup>.

Nas análises dos dados entre os bairros de Boa Vista que mais notificaram casos de hepatite A, no SINAN<sup>(13)</sup> o bairro Senador Hélio Campos foi o que mais notificou, com surtos em 2010 (16 casos) e 2012 (18 casos). Para Mussato<sup>(19)</sup>, esse bairro concentra diversas lagoas e igarapés, caracterizando uma área de inundação constante. Essas áreas permanecem parte do período de estiagem (verão) com seu leito seco ou praticamente seco, na maioria das lagoas. No entanto, com o início do período chuvoso, que coincide com o inverno, essas áreas são inundadas.

Neste estudo, o pesquisador observou que na região há grande quantidade de resíduos domésticos jogados às margens dos igarapés e das lagoas. Esses resíduos comprometem a qualidades da água, além de promover a inundação de áreas maiores. Diversas obras de drenagem das águas pluviais foram realizadas no bairro, somando-se às já existentes e às valas abertas. Em virtude do mau uso desses serviços, essas galerias passaram a receber também, o esgoto doméstico, que de maneira indireta acabam sendo jogados nas lagoas e nos igarapés.

A baixa condição socioeconômica, a falta de saneamento básico e de condições higiênico-sanitárias adequadas da população estudada, podem ter contribuído para os casos de infecção. Para Marques<sup>(20)</sup>, os processos da evolução do espaço urbano na capital roraimense, assim como a política de ocupação, possibilitam a compreensão das situações vividas pelos moradores de bairros periféricos, pois “a condição socioeconômica dos moradores determina a vulnerabilidade em relação às doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado”.

Em relação aos dados de análise da água para consumo humano, conforme a Tabela 1 e no SISÁGUA<sup>(14)</sup>, observou-se um progressivo alcance das metas estabelecidas pela portaria ministerial. Contudo, essas ações de controle e vigilância da qualidade da água têm sido tímidas, quando relacionadas ao percentual de cumprimento. A análise da correlação da qualidade da água consumida pela população de Boa Vista, fica prejudicada com os casos notificados de Hepatite A nesse período de estudo, que totalizam 523 casos, revelando uma concentração de 72,2% na capital, quando comparado aos demais municípios do Estado. A presença de coliformes termotolerantes na água, Tabela 2<sup>(14)</sup>, indica uma contaminação por fezes, o que favorece a transmissão da hepatite A. De acordo com a literatura, existem casos em que os coliformes fecais são encontrados, até mesmo, quando a água é considerada segura pelos testes bacteriológicos tradicionais, uma vez que esta classe bacteriana apresenta grande resistência ao tratamento com cloro, em comparação a outros grupos de bactérias<sup>(20)</sup>.

### Conclusão

Faz-se necessário, portanto, integrar as informações relativas aos setores de saneamento do município de Boa Vista, com informações do setor de saúde, utilizando os dados epidemiológicos e de potabilidade da água, como instrumentos de auxílio num processo de busca do entendimento do dinamismo espacial das doenças e como subsídios na tomada de decisões concernentes à gestão de recursos hídricos, junto aos órgãos competentes e gestores.

Considerando que a qualidade da água é um fator determinante para a manutenção da saúde da população, a adoção de medidas que visem aperfeiçoar a oferta de água à população, controle dos fatores de risco para a infecção, monitoramento das tendências epidemiológicas, identificação dos surtos de fontes comuns e sua eliminação, bem como o trabalho de educação em saúde, são medidas que contribuem para a redução da incidência da doença.

Como observado nos dados estudados, a relação de surtos de hepatite A com a qualidade de água para consumo humano, não está diretamente relacionada. Contudo, indicou uma relação da doença com saneamento básico e condições socioeconômicas, pois a investigação ativa fornece valioso indicativo de qualidade sanitária de uma população.

### Referências

1. Zeidler JD, Acosta POA, Barreto PP, Cordeiro JS. Vírus dengue em larvas de *Aedes aegypti* e sua dinâmica de infestação, Roraima, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2008;42(6):986-91.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na Internet]. Brasília (DF); 2010 [acesso em: 2014 Out 1]. Roraima. Boa Vista; [aproximadamente 1 tela]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=140010&search=roraima|boa-vista>
3. Staevie PM. Expansão urbana e exclusão social em Boa Vista - Roraima. *Oculum Ensaios*. 2011;13:68-87.
4. Kronemberger D. Análise dos impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrente de agravos relacionados a um esgotamento sanitário inadequado dos 100 maiores municípios brasileiro no período 2008-2011. *Trata Brasil*; 2013.
5. Moreno LA. Agua y saneamiento en el mundo: una asignatura pendiente. Zaragoza: [s.n.]; 2008.
6. Santos JFS. O saneamento como instrumento de promoção da saúde. In: Cordeiro BS, coordenadora. *Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico*. Brasília: Ministério das Cidades; 2009. p. 357-366.
7. Silvia PC, Vitral CL, Barcellos C, Kawa H, Gracie R, Rosa MLG. Hepatite A no Município do Rio de Janeiro, Brasil: padrão epidemiológico e associação das variáveis socioambientais - vinculando dados do Sinan aos do censo demográfico. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(7):1553-64.
8. Ministério da Saúde [homepage na Internet]. [acesso em 2014 Maio 22]. Portaria MS n. 2.914, 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade; [aproximadamente 12 telas]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>.
9. Andrazzi MA, Barcellos C, Hacon S. Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde. *Rev Panam Salud Publica*. 2007;22(3):211-7.
10. Emerson SU, Purcell HR. Hepatitis E virus. *Rev Med Virol*. 2003;13(3):145-54.
11. Gomes AP, Vitorino RR, Calixto-Lima L, Silva AL, Travaglia-Santos E, Henriques BD, et al. Hepatites virais: abordagem clínica com ênfase nos vírus A e E. *Rev Bras Clin Med*. 2012;10(2):139-46.
12. Gomes MAC, Ferreira ADSP, Silva AAM, Souza ER. Hepatite A: soroprevalência e fatores associados em escolares de São Luís (MA), Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(4):548-55.
13. Ministério da Saúde. SINAN [homepage na Internet]. [acesso em 2014 jul 10]. Sistema de Informação de agravos de notificação; [aproximadamente 2 telas]. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb>.
14. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde [homepage na Internet]. [acesso em 2014 jun 23]. Sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano; [aproximadamente 1 tela]. Disponível em: <http://portalweb04.saude.gov.br/sisagua>.
15. Siegel S. Estatística não paramétrica: para as ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill; 1975.
16. Microsoft Office Excel [programa de computador]. Versão 2010. Redmond: Microsoft; 2010.
17. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais. *Boletim epidemiológico: hepatites virais*. Brasília (DF); 2012.
18. Assis SB, Souto FDS, Fontes CJF, Gaspar AMC. Prevalência da infecção pelos vírus das hepatites A e E em escolares de município da Amazônia Matogrossense. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2002;35(2):155-8.
19. Mussato OB, Rodrigues HADN, Silva GDFN. A ocupação irregular das áreas de preservação permanente no bairro senador Hélio Campos na cidade de Boa Vista-RR. *Norte Cient*. 2012;6(1):52-69.
20. Marques ACN. Saúde e saneamento em um aglomerado subnormal na Amazônia [dissertação]. Boa Vista: Universidade Federal de Roraima; 2013.

---

**Endereço para correspondência:** Universidade Federal de Roraima-PROCISA, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde- Campus Paricarana CEP 69304-000. *E-mail* ricardoalvesdafonseca@yahoo.com.br

---